

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR



FACULTAD DE INGENIERÍA

MAESTRÍA EN REDES DE COMUNICACIONES

Tema:

Plan Metodológico Comparativo entre Invertir en un Data Center vs Infraestructura como Servicio Cloud Computing Empresas PYMES – Caso de Estudio Empresa Bupartech

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE
MAGISTER EN REDES DE COMUNICACIÓN**

AUTOR:

Ing. Carlos Alberto Vásquez Benítez

DIRECTOR:

Dr. Gustavo Chafla

Quito – 2018

INDICE DE CONTENIDO

Contenido

CAPITULO I INTRODUCCION AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	3
1.1 Introducción	3
1.2 Antecedentes	5
1.3 Justificación	6
1.4 Objetivos	8
1.4.1 Objetivo General	8
1.4.2 Objetivos Específicos	9
CAPITULO II: MARCO TEORICO	10
2.1 Definición de Cloud Computing	10
2. 2 Características Esenciales de Cloud Computing	12
2.1.1 Ventajas	13
2.1.2 Desventajas	14
2.3 Modelos de Servicios en la Nube	16
2.3.1 Software como Servicio (SaaS)	16
2.3.2 Plataforma como Servicio (PaaS)	18
2.3.3 Infraestructura como servicio (IaaS)	19
2.4 Modelos de Despliegue de Cloud	20

2.4.1 Cloud Pública	20
2.4.2 Cloud Privado.....	21
2.4.3 Cloud Híbrida	22
2.4.4 Nube Comunitaria.....	22
2.5 Seguridad de Datos en la Nube	23
CAPITULO III: ANALISIS ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA	25
3.1 Introducción	25
3.2 Alcance de la Empresa con Respecto a Cloud.....	25
3.3 Análisis Actual de la Infraestructura	25
3.3.1 Red Lan	26
3.3.3.1 Firewall Fortinet 80C.....	26
3.3.3.2 Switch HP V1910-48G	28
3.3.3.3 VLAN Intranet.....	29
3.3.3.4 Red Wan.....	29
3.3.3.5 Telefonía	30
3.3.3.6 Servidores	30
3.4 Mantenimiento Hardware y Software.....	34
3.4.1 Dispositivo de Impresión	35
3.4.2 Temperatura del Data Center	35

3.4.3 Cableado Estructurado y Eléctrico	36
3.4.4 Ancho de Banda Actual.....	36
3.4.5 Estado Físico de los Equipos	36
CAPITULO IV: FACTIBILIDAD DE LA PROPUESTA	45
4.1 Información General	45
4.2 Requerimientos para el Análisis de Factibilidad.....	46
4.3 Requerimiento de Almacenamiento.....	47
4.4 Análisis de los Proveedores Cloud Computing.....	49
4.5 Estudio de Factibilidad.....	58
4.5.1 Estudio de Factibilidad Técnica	58
4.5.1.1 Aspectos Técnicos	59
4.5.1.2 Información de la base de Datos.....	60
4.5.1.3 Arquitectura Lógica de la Solución	63
4.5.1.4 Arquitectura de hardware y Software.....	63
4.5.1.5 Costos de Operación.....	67
4.5.1.6 Mantenimiento de Hardware y Software.....	68
4.5.1.7 Capacitación Técnica	71
4.5.2 Estudio de Factibilidad Económica Financiera	72
4.5.2.1 Valor Neto Actualizado VAN	73

4.5.2.2	Tasa Interna de Retorno (TIR).....	76
4.5.2.3	Periodo de Recuperación (PER).....	77
4.5.2.4	Relación Costo Beneficio (B/C).....	79
4.5.2.5	Solución en la Nube.....	81
4.5.2.6	Infraestructura Propia	82
4.5.2.7	Estudio de Factibilidad Legal	86
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		90
5.1	CONCLUSIONES.....	90
5. 2	RECOMENDACIONES	92
BIBLIOGRAFIA		¡Error! Marcador no definido.

INDICE DE FIGURAS

Ilustración 1: Arquitectura en Capas y Modelo de servicios en Cloud	16
Ilustración 2: SaaS Software Como Servicio.....	18
Ilustración 3: PaaS Plataforma como Servicio	19
Ilustración 4: IaaS Infraestructura como Servicio	20
Ilustración 5: Infraestructura Bupartech	29
Ilustración 6: Crecimiento Estimado de Datos.....	48
Ilustración 7: Mejores Proveedores de Servicios Cloud (CloudSleuth)	50
Ilustración 8: Gartner Cuadrante la infraestructura de la nube como servicio	52
Ilustración 9: Gartner Cuadrante la infraestructura de la nube como servicio (Claranet).....	53
Ilustración 10: VAN (Valor Actual Neto)	73
Ilustración 11: TIR (Taza Interna de Retorno)	76
Ilustración 12: Periodo de Recuperación (PER).....	78
Ilustración 13: Relación Costo Beneficio (B/C).....	80
Ilustración 14: Calculadora Windows Azure	82

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características Firewall FortiGate-80C.....	27
Tabla 2: Cuadro de servidores.....	30
Tabla 3: Características del Servidor AD.....	32
Tabla 4: Características del Servidor Virtual de Active Directory	33
Tabla 5: Características del Servidor Share Point.....	34
Tabla 6: Soluciones en la Nube	55
Tabla 7: Descripción del Requerimiento	59
Tabla 8: Información de Volumen Base de datos.....	61
Tabla 9: Arquitectura Lógica	63
Tabla 10: Arquitectura Hardware y Software.....	64
Tabla 11: Sistemas Operativos Arq. HS	65
Tabla 12: Software Arq. Hardware y Software.....	65
Tabla 13: Componentes de Red y Comunicaciones Arq. HS	66
Tabla 14: Costos de Operación.....	67
Tabla 15: Costo Mantenimiento de Hardware	69
Tabla 16: Costo Mantenimiento de Software	70
Tabla 17: Capacitación Técnica	72

Tabla 18: Equivalencias de Fórmulas del VAN.....	74
Tabla 19: Flujo de Caja para Solución en la Nube.....	75
Tabla 20:Flujos de Caja Infraestructura Propia	75
Tabla 21: Fórmula Tasa Interna de Retorno (TIR).....	76
Tabla 22: Fórmula Periodo de Recuperación.....	78
Tabla 23: Fórmula Relación Costo Beneficio (B/C)	80
<i>Tabla 24: Costo Total Solución en la Nube</i>	82
Tabla 25: Características del Servidor	82
Tabla 26: Características unidad de Almacenamiento NAS	83
Tabla 27: Gasto de Personal Sistemas.....	84
Tabla 28: Licencias y Otros.....	85
Tabla 29: Inversión de Equipos y personal	85

CAPITULO I INTRODUCCION AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

1. Introducción

El paradigma de Cloud Computing ayuda a optimizar los procesos de almacenamiento y manejo de datos, haciendo más eficaz la toma de decisiones en una organización, se observa la falta de metodología parecida que permita analizar la conveniencia y la viabilidad de esta tecnología dentro de las pequeñas y medianas empresas PYMES. La infraestructura tecnológica es la columna vertebral de toda institución por lo que la información y su seguridad es lo más importante.

En este caso la metodología se basará a la empresa Bupartech que es una empresa que requiere innovar nuevos recursos, por lo que actualmente está analizando la posibilidad de migrar algunos de sus servicios tecnológicos a la nube, debido a que el departamento de TI de la empresa es limitado para realizar soporte, mantenimiento etc. Además, que los costos de mantenimiento de los centros de datos son elevados. Por tal razón y aprovechando que la empresa es Partner de Microsoft se puede beneficiar con los servicios de Software Azure en la nube donde la empresa ahorraría dinero, tiempo por lo que esta sería utilizada en otras necesidades tecnológicas.

El esquema que se presenta sería proponer una metodología con sus técnicas y herramientas asociadas considerando las características de las PYMES y la empresa Bupartech los diferentes modelos costos de Cloud Computing y las oportunidades del mercado. De tal forma para los dueños o encargados de las pequeñas y medianas empresas serán quien analice la toma de decisión, si la organización pueda migrar a esta nueva tecnología.

El desarrollo de la tecnología es una constante renovación de conocimientos a toda la infraestructura de las empresas por lo que se debe determinar cuál sería la mejor elección técnica en servicio de Cloud Computing para el desarrollo y mejoramiento de las mismas.

El análisis comparativo de mejoramiento a realizarse atiende a las necesidades de las empresas PYMES en este caso la empresa Bupartech, el cual no es muy conocido en el mercado ecuatoriano como es Cloud Computing y los servicios que ofertan varias de las empresas en el país y exterior. Se busca estudiar nuevas e innovadoras formas metodológicas de reducir costos para producir mejores resultados; dicha infraestructura podrá evidenciar servicios como son las diferentes arquitecturas, modelo de despliegue, entornos colaborativos, servidores, almacenamiento, programas, anchos de banda de internet, datos, características técnicas de servidores, equipos, etc. sin repotenciar a servidores o equipos físicos, e invertir en infraestructura.

La lista de servicios a ser probablemente contratados va a depender de la flexibilidad y capacidad que la empresa requiera de acuerdo a sus necesidades de crecimiento y cambio continuo que el mercado exige en la actualidad. Por esta razón se debe

verificar cada uno de los recursos para sacar el mayor provecho en espacio físico, lógico, donde la empresa crece y sus necesidades cambian, la escalabilidad de poder comprar mayor cantidad de recursos progresivamente y ahorrar al mismo tiempo en Centros de Cómputo como es cableado eléctrico, espacio físico, trámites administrativos internos, externos, cableado de red, periféricos de conexión, aire acondicionado, detectores de humo, alarmas, etc.

2. Antecedentes

Las empresas PYMES en general pueden aprovechar la tecnología Cloud Computing en base a una metodología con sus técnicas y herramientas entre Invertir en un Data Center vs Infraestructura como Servicio. Debido a la gran cantidad de información que circula en las empresas es necesario hacer una comparación entre adoptar servicios de Cloud Computing o invertir en tecnología propia.

En esta tecnología intervienen diversas herramientas, pero se determina que según estudios que aproximadamente el 50% de las empresas PYMES temen implementar por desconocimiento de diversos factores como en que consiste esta tecnología, que debe tener la empresa al momento de adquirirla e implementarla, beneficios de la implementación de cloud computing en la organización.

Cloud Computing es una de las innovaciones que se adopta en cualquier momento ya que puede utilizar entornos con virtualización para que brinde a los usuarios internos y externos servicios accesibles desde una red pública como es el internet, privada, híbrida valiéndose de servicios web.

En la actualidad aún no es conocido por el usuario Cloud Computing (Computación en la Nube) pero se vuelve una necesidad actualizar nueva tecnología por esta razón se tiene una nueva alternativa que se encuentra en el mercado como es Cloud Computing esta puede ser como plataforma de servicio, software de servicio, infraestructura como servicio.

La plataforma como servicio (PaaS) brinda a los usuarios la facilidad de desplegar sus aplicaciones sobre la infraestructura de Cloud Computing basadas en lenguajes y herramientas de programación que el proveedor soporte. Software como servicio (SaaS) este brinda soporte, mantenimiento operación, que usaran los usuarios por el tiempo que fue contratado. Infraestructura como servicio (IaaS) puesta en marcha de aplicaciones y servicios web, el espacio físico que alberga toda la información.

3. Justificación

Las posibilidades de Cloud Computing son muy numerosas, es un sistema capaz de mejorar el rol que la TI juega en la organización en la misma medida que Internet ha transformado las comunicaciones.

Bupartech es una empresa que se dedica a la consultoría de desarrollo de aplicaciones a la medida de software, permite ofrecer agilidad en aplicaciones utilizando las mejores prácticas de la industria pasando por su diseño, desarrollo, pruebas, liberación de versiones hasta llegar a la implantación y soporte post-producción. Debido al incremento de clientes e innovación de la tecnología se ve en la necesidad de analizar una metodología de implementar Cloud Computing para el

crecimiento organizacional y mejora en proyección a la tecnología por ende a sus clientes.

Dicho estudio se hará en un Data Center versus Infraestructura como servicio Cloud Computing permitirá agilidad en los cambios que pueden hacerse en instantes, esto puede aumentar en función de las necesidades empresariales de las PYMES y en este caso de la empresa Bupartech, la proyección es verificar y aprovechar que se es Partner de Microsoft para la utilización de Azure en la nube.

Este proyecto busca obtener una metodología que pueda brindar beneficios tales como, las empresas que tienen implementada tecnología de computación en la nube en Azure o algún otro proveedor, una herramienta metodológica que ayude a minimizar el riesgo de tener pérdidas de datos, puntos de partida para las organizaciones que hagan un seguimiento de auditoria de sistemas, para cualquier persona natural que quiera invertir en esta tecnología sin necesidad de espacio físico etc.

En la realidad no hay la metodología para utilizar los servicios de Cloud Computing por esta razón es necesario considerar las tecnologías y arquitecturas que maneja Cloud y hacer el análisis comparativo, la cual está concebida por tres capas Infraestructura, Plataforma, Software, en este caso se analizara la metodología como infraestructura de servicio.

Los administradores del departamento de TI, ahorraran tiempo al instalar y gestionar diferentes sistemas que son pedidos por las diferentes áreas de las empresas, de esta manera podrán gestionar la herramienta de una manera efectiva, rápida y ágil

ya que todo cambio se puede hacer en instantes como por ejemplo si se requiere más memoria RAM con solo dos o tres clics solucionar de forma inmediata cualquier requerimiento en las diferentes capas de Cloud. Invertir en infraestructura conlleva a un elevado costo y el retorno de la inversión llevara un tiempo determinado recuperarlo a esto hay que sumar el mantenimiento periódico de los múltiples sistemas, hardware y software.

Debido a los múltiples requerimientos de las áreas técnicas, administrativas, una de las ventajas de utilizar Cloud Computing es dejar de preocuparse por el espacio físico, eléctrico, condiciones logísticas, backup entre otras del Data Center, por lo que se da un enfoque a minimizar los altos costos de infraestructura.

Esta metodología con frecuencia se considera temas en la nube donde están relacionados solo con el área de TI, cuando en realidad es un aspecto que concierne a toda la empresa.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar una guía Metodológica para determinar la mejor alternativa entre Invertir en un Data Center vs Infraestructura como Servicio Cloud Computing para Empresas PYMES

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Conocer los beneficios de un centro de datos como infraestructura de servicio en Cloud Computing para la implementación en empresas PYMES.
2. Analizar los riesgos ventajas y desventajas a lo que está sometido las empresas PYMES con la implementación de esta tecnología.
3. Considerar los requisitos técnicos de la red LAN y WAN de la empresa, con el fin de verificar software, hardware necesario para cada producto o aplicación.
4. Dimensionar la Inversión que se haría en relación de anchos de banda, internet, servidores, base de datos etc. Metodología entre infraestructura física versus infraestructura como servicio Cloud Computing.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1 Definición de Cloud Computing

La informática en la nube es la entrega bajo demanda de potencia informática, almacenamiento en base de datos, aplicaciones y otros recursos de TI a través de Internet con un sistema de precios basado en el consumo realizado. (Reservados, 2009 - 2013)

El cloud computing es el desarrollo y la utilización de capacidad de procesamiento computacional usado en internet con otras palabras la nube, a través de los cual los usuarios no necesitan contar con conocimientos, experiencia o control sobre la infraestructura tecnológica, la misma que soporta sus actividades este tipo de conceptos siempre involucra virtualización y recursos escalables tratados como servicios como Internet. (Reservados, 2009 - 2013)

El cloud computing según la IEEE (Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica), esta información esta almacenada en servidores en internet y es accedida por clientes remotos desde cualquier dispositivo electrónico. El término Nube se utiliza como comparación de internet y en la actualidad es distinguido como lo último en Tecnología. (Lastras Hernansanz, 2009)

El cloud fue un proceso que fue emergiendo por las grandes empresas como Amazon Web Services, Microsoft Azure, Google App, fueron aportando ideas y formaron la

arquitectura que ahora es conocida como Cloud Computing siglas en ingles con lo que se identifica.

Según el Instituto de Estándares y tecnologías (NIST) de Estados Unidos Cloud Computing se definen como:

Un modelo que permite acceder a un conjunto compartido de recursos informáticos configurables Ej. Redes, Servidores, Almacenamiento, Aplicaciones y servicios de manera conveniente, universal y bajo demanda, que pueden ser proporcionados rápidamente y liberados con un mismo esfuerzo administrativo e interacción del proveedor de servicios. (Mell, 2009)

Económicamente el principal atractivo de computación en la nube es que los clientes solo utilizan lo que necesitan y pagan solo lo que necesitan y pagan lo que realmente necesitan. (Mell, 2009). Todos los recursos están disponibles para ser accedidos en cualquier momento y desde cualquier lugar a través de internet. No hay necesidad de ocuparse en labores de mantenimiento del servicio, se debe comprar el servicio como cualquier otra utilidad, por esta razón es llamado también utilidad bajo demanda.

Esta nueva generación basada en computación web, utiliza servidores remotos alojados en centros de datos de alta seguridad para el almacenamiento y gestión de datos, de forma que las organizaciones ya no necesitan adquirir y mantener la totalidad de la infraestructura TI dentro de la empresa.

Este servicio puede utilizar Centros de datos (Data Centers), propios de una empresa o a su vez se pueden ofrecer los servicios por la Nube de un proveedor que es quien tiene el control de los elementos físicos de su infraestructura.

2. 2 Características Esenciales de Cloud Computing

Una de las principales características de Cloud Computing es que no hay necesidad de conocer la infraestructura detrás de esta a ser una nube donde las aplicaciones y servicios pueden fácilmente crecer, escalar, funcionar rápido, sin conocimiento de los detalles de esta nube.

Las principales características asociadas al modelo de Cloud Computing son de acuerdo con son:

1. **Accesibilidad:** Los clientes pueden acceder a los recursos a través de internet mediante diferentes dispositivos como pc, laptop entre otros.
2. **Infraestructura Dinámica:** En cloud computing la infraestructura se ofrece de forma dinámica conforme el usuario o sus necesidades lo vayan requiriendo por ende se tiene escalabilidad, el proveedor debe estar en la capacidad de proporcionar dichos recursos de una manera fácil e inmediata. La principal herramienta para contar con infraestructura dinámica es la virtualización que permite mover y expandir la información entre los diferentes tipos de hardware sin modificar los entornos creados.
3. **Recursos Compartidos:** Los proveedores disponen de un conjunto de recursos que comparten a los clientes en un modelo multi arrendatario estos recursos son gestionados de acuerdo con la demanda de los clientes consumidores, la

ubicación o arquitectura de dichos dispositivos hardware y software del proveedor son transparentes al cliente.

4. **Flexibilidad o Elasticidad:** Todos los recursos pueden ser aumentados o disminuidos en función de las necesidades del cliente y/o consumidores, escala rápidamente la capacidad de los servicios incluso de forma automatizada en función de la demanda, la acción o reacción es que los cambios son en razón de minutos.
5. **Medición del Servicio:** Es una forma de controlar el uso de recursos para que el sistema funcione correctamente, pueden ser monitoreados, medidos, auditados, reportados para brindar transparencia al consumidor de los servicios utilizados, donde la autonomía del cliente y la flexibilidad en la disposición de recursos, es fundamental que se disponga de mecanismos que medirán recursos compartidos por tipo y duración.
6. **Virtualización:** El usuario final no tiene que preocuparse por la implementación de los servicios en la nube o el hardware asociado, dependiendo del modelo a utilizar. Permite aprovechar u optimizar los recursos comunes, las aplicaciones se vuelven independientes del hardware en las que se ejecutan, donde una aplicación puede usar varias máquinas virtuales a la vez o varias aplicaciones pueden ejecutarse en una máquina virtual a la vez.

2.1.1 Ventajas(Prospecnet, 2015)

1. **Mínima Inversión:** No se necesita un computador de elevadas características y alto precio para procesar aplicaciones basadas en web que están en la nube y no en el computador, además no necesita de espacio en disco duro en el computador. Por lo general los proveedores ofrecen servicios a varias empresas las cuales se benefician de compartir una infraestructura compleja se paga por lo que se utiliza.
2. **Rápido:** Los servicios básicos funcionan por si solos, los más complejos como software y base de datos permite saltar la adquisición de hardware y el consiguiente gasto.
3. **Actual:** La mayoría de los proveedores actualizan constantemente su software, agregando dichas funciones.
4. **Flexible:** Se adapta en cualquier negocio en crecimiento, el sistema en la nube está diseñado para hacer frente a fuertes aumentos en la carga de trabajo.
5. **Móvil:** El sistema en la nube está diseñado para ser utilizado a distancia, en este sentido el personal de la empresa tendrá acceso desde cualquier parte del mundo.
6. **Elimina la Sobresuscripción:** Cloud Computing ofrece escalar bajo demanda lo que combinado con niveles de precios de utilidad se define en pagar por lo que se utiliza. Elimina la necesidad de sobre provisionamiento para poder cubrir los picos de demandas y la necesidad de los recursos que no están en uso.

2.1.2 Desventajas(SL, 2017)

1. La centralización de las aplicaciones y el almacenamiento de datos origina una interdependencia de los proveedores.
2. Las disponibilidades de las aplicaciones están desencadenadas a la disponibilidad de acceso a internet.
3. Los datos sensibles del negocio no residen en las empresas por lo que podría generar un contexto de alta vulnerabilidad para la sustracción o robo de información.
4. La disponibilidad de servicios altamente especializados podría tardar meses o incluso años para que sean factibles de ser desplegados en la red.
5. La madurez funcional de las aplicaciones hace que continuamente este modificando sus intereses por lo cual la curva de aprendizaje en empresas de orientación no tecnológica tenga unas pendientes pequeñas.
6. **Seguridad:** La información de la empresa debe recorrer diferentes nodos para llegar a su destino cada uno de ellos y sus canales son un foco de inseguridad, si se utilizan protocolos seguros, HTTPS por ejemplo, la velocidad total disminuye debido a la sobrecarga que requieren estos protocolos.
7. **Escalabilidad a largo plazo:** A medida que más usuarios empiecen a compartir la infraestructura de la nube la sobrecarga en los servidores de los proveedores aumentara, si la empresa no posee un esquema de crecimiento optimo puede llevar a degradaciones en el servicio.

2.3 Modelos de Servicios en la Nube

Las tecnologías Cloud ofrece al usuario diversos formatos comúnmente llamados modelos de servicios entre los cuales se encuentran: IaaS (Infraestructura como Servicio), PaaS (Plataforma como Servicio), SaaS (Software como Servicio).

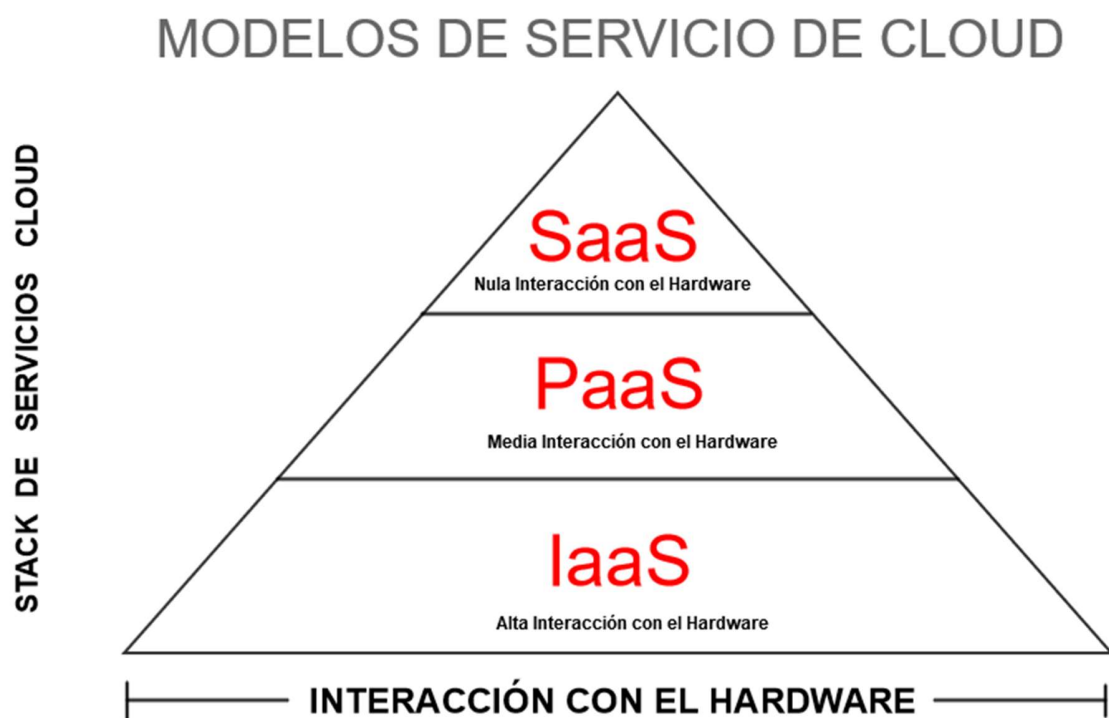


Ilustración 1: Arquitectura en Capas y Modelo de servicios en Cloud

Fuente: (Reservados, 2009 - 2013)

2.3.1 Software como Servicio (SaaS)

Este modelo de servicio SaaS se trata de una distribución donde las aplicaciones y los recursos han sido desarrollados para que sean ofrecidos como un servicio, el

mantenimiento, soporte, y operación está a cargo del proveedor, podemos citar varios ejemplos para identificar este servicio tales como:

1. Aplicaciones como sitios Web
2. Box, Microsoft Office Live, LinkedIn, Google Maps
3. Colaboración y aplicaciones de Oficina
4. Cisco Webex, Google Docs, Google Talk, Microsoft Exchange Online
5. Servicios de Pago Amazon Flexible Payments Service, amazon DevPay
6. Software Basado en Web integrable a otras aplicaciones
7. Flickr Application Programming Interface (API), Google Calendar API

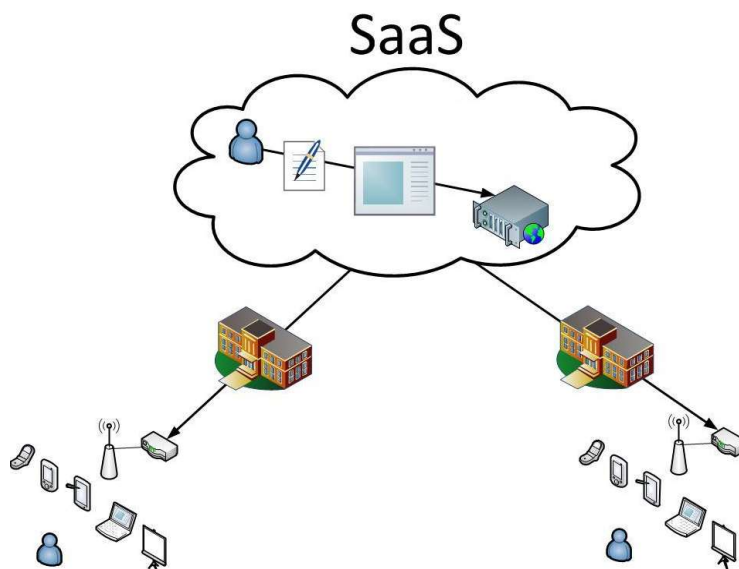


Ilustración 2: SaaS Software Como Servicio

Fuente: (Reservados, Derechos, 2015)

2.3.2 Plataforma como Servicio (PaaS)

Este tipo de servicio plantea un ambiente de software donde un desarrollador puede crear soluciones dentro de un contexto de herramientas que el proveedor proporciona a través de internet y una solución completa para la construcción y puesta en marcha de aplicaciones y servicios Web los cuales pueden estar basadas en frameworks de desarrollo. Podemos citar varios ejemplos para identificar este servicio tales como:

1. Plataformas de desarrollo Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS), Amazon Simple Storage Service (Amazon S3).
2. Base de Datos Amazon SimpleDB, Microsoft SQL Azure Database
3. Cola de Mensajes Amazon Web Services
4. Servidores de Aplicaciones NetSuite Business Operating System

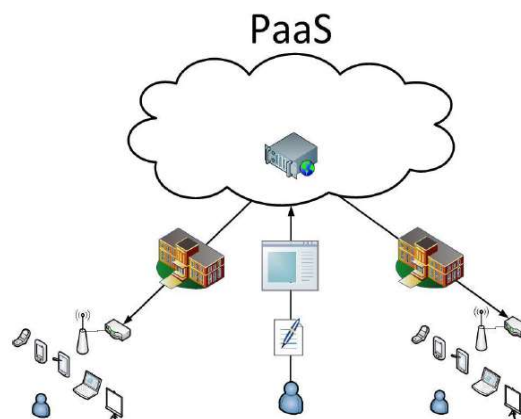


Ilustración 3: PaaS Plataforma como Servicio

Fuente: (Reservados, Derechos, 2015)

2.3.3 Infraestructura como servicio (IaaS)

Proporciona al cliente una infraestructura de computación como un servicio, usando virtualización. El cliente compra recursos a un proveedor externo tales como son servidores, equipamiento de red etc. Podemos citar varios ejemplos para identificar este servicio tales como:

1. Procesamiento Amazon Elastic Compute cloud (Amazon EC2), ElasticHost, Eucalyptus, Open Nebula.
2. Distribución de Contenido a través de servidores virtuales Akamai (Technologies), Amazon CloudFront Beta (Amazon Web services LLC).
3. Almacenamiento Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) Amazon Web Services LLC, Amazon SimpleDB, Youtube LLC, Microsoft Sky Drive, Flickr, Youtube.
4. Administración de Sistemas Elastra, Engine Yard, FlexiScalable, Grid Layer (Layered Technologies, Inc), Joyent, Savvis Virtual Intelligent Hosting.
5. Administración de Alojamiento Digital Realty Trust, GoDaddy.com
6. Alojamiento Autónomo RackSpace, Terremark VLAN (Red de Área Local Virtual) ohesiveFT.

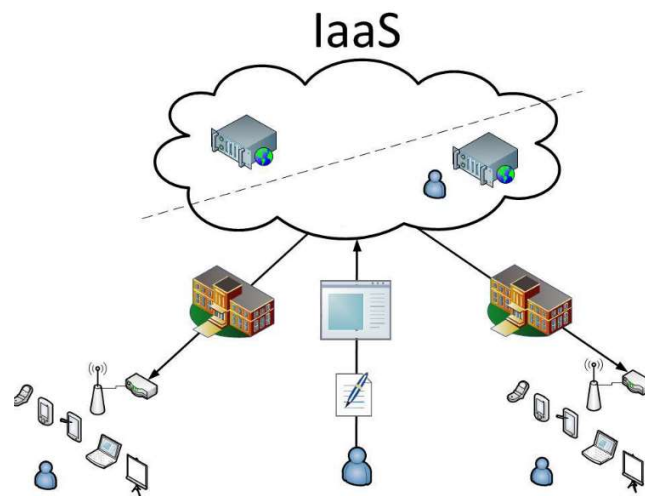


Ilustración 4: IaaS Infraestructura como Servicio

Fuente: (Reservados, Derechos, 2015)

2.4 Modelos de Despliegue de Cloud

Los modelos de despliegue de cloud pueden ser cloud privado, cloud público, o cloud híbrido y existe cloud comunitaria en función de sus características:

2.4.1 Cloud Pública

Este servicio se caracteriza por ofrecer recursos TIC sobre infraestructuras compartidas entre múltiples clientes, a dichos recursos el cliente accede a través de internet o mediante conexiones VPN. Entre las ventajas que aporta este tipo de soluciones está el modelo de consumo pago por uso. (Job, 2013)

La infraestructura que utiliza por lo general los proveedores para ofrecer los servicios, pueden estar alojados en cualquier lugar de internet, y el cliente o consumidor accede

solo conectándose a internet. Quien contrata el servicio no se preocupa de mantenimiento, actualización, licencias etc.

Este sistema es establecido en una red pública, la seguridad es un aspecto importante, se utilizan métodos con información cifrada, pero se debe tomar en cuenta que la información no se encuentra almacenado localmente. A pesar de esta limitante los proveedores cuentan con data centers específicamente dedicados a la custodia y salvaguarda de datos ya que han implementado todas las medidas necesarias.

2.4.2 Cloud Privado

Ofrece los mismos servicios que la Nube Publica con la ventaja que el usuario cuente con sus propios recursos lo que permite tener control total de seguridad y calidad de servicio.

Las nubes privadas pueden ser implementadas por el proveedor que se contrata o por el dueño del servicio. En el caso el proveedor se encarga de instalar todo lo necesario para que el cliente disponga de su infraestructura, hay la opción también que el usuario implemente su propia nube con sistemas basados en softwares libres.

En los requisitos básicos que corresponden a una Privada se mencionan al control, medición, seguridad, despliegue, interoperabilidad, máquinas virtuales e implementación.

Las Nubes privadas permiten incrementar a nivel de seguridad los datos que son sensibles ya que la infraestructura está bajo el control de la organización.

En este servicio la escalabilidad se presenta de una forma sencilla se puede contar con la interconexión a una nube publica o aun modelo hibrido, de esta manera se pueden solucionar picos de demanda, sin la necesidad de intervenir en más recursos de hardware que se utilizan en forma no continua.

2.4.3 Cloud Hibrida

La Nube Hibrida combina los modelos público y privado, tiene la ventaja de contar con los beneficios de ambos modelos lo cual permite aumentar la capacidad de una Nube privada con los recursos de una nube pública para poder mantener niveles de servicio adecuado frente a rápidas dudas de trabajo.

Las nubes hibridas son más efectivas cuando se encuentran ubicadas en la misma localidad. Si la cantidad de datos que se maneja es pequeña, la nube hibrida es la más indicada ya que la información almacenada se puede manejar en la nube privada o pública. En el caso de manejo de grandes volúmenes de datos y que se requiera una pequeña capacidad de procesamiento, es conveniente utilizar una nube privada pues no se justificaría contratar un gran ancho de banda para transferir los datos a la nube publica para que este los procese.

2.4.4 Nube Comunitaria

La nube comunitaria es aquella que es compartida por algunas organizaciones que tienen interés en común permitiendo una mayor agilidad en términos de colaboración o interoperabilidad entre ellos. La ventaja de este servicio es que también se puede

implementar dentro o fuera de la organización, el objetivo de este servicio es reducir costos. La administración de este tipo de infraestructura puede ser realizada por los usuarios de la misma organización o por terceros. (Dimensión, 2015)

Este servicio se analizaba como un cloud privado y cloud público, el conjunto de recursos en cloud de comunidad es mayor que el privado con ventajas que conlleva con términos de flexibilidad sin embargo la cantidad de recursos es menor que los existentes en cloud público. El número de usuarios de este servicio es menor que el de la nube pública lo que concede de mayor seguridad y privacidad en el servicio.

2.5 Seguridad de Datos en la Nube

En la actualidad las empresas están migrando mucho este servicio en base a un ahorro que representa debido a la movilidad de pago por uso, pero debemos tener en cuenta que estamos poniendo nuestra información y datos en manos de terceros por lo que la mayoría de empresas se aseguran que la seguridad sea lo relevante.

Los niveles de seguridad que podemos tomar en cuenta son:

- **Estrategia Integral de desarrollo de datos.** - Es una revisión de la red interna y a su vez del proveedor, identificar los riesgos y hacer el seguimiento continuo en las pruebas de implementación.
- **Definir que es importante.** - Que información tiene mayor relevancia de la que se está subiendo a la nube.
- **Cerrar el ambiente informático.** - Verificar que los usuarios que salieron ya no tengan sus credenciales de acceso esto en base a encriptación.

- **Presupuesto.** - Informarse de mejor manera para tener de ser el caso una herramienta paralela que de seguridad en los datos.
- **Monitoreo Continuo.** - En los protocolos de conexión verificar las vulnerabilidades o a su vez pedir al proveedor un informe de las caídas o ataques que puedan tener.
- **Formación en los Usuarios.** - Las redes pueden ser vulnerables al día a día del trabajo de los empleados para esto implementar procedimientos que ayuden a facilitar la herramienta.

El Cloud Computing se implementa en diferentes modelos de servicio modelos de despliegue y tecnologías, pero los niveles de seguridad no difieren mucho en el entorno de TI (Tecnologías de la Información), por lo cual la seguridad se lleva a cabo bajo el modelo OSI (Organización internacional de Estándares).

CAPITULO III: ANALISIS ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA

3.1 Introducción

BUPARTECH es una compañía de Servicios y Consultoría de Tecnología de la Información, con presencia regional en Latinoamérica, que representa e implementa soluciones informáticas de alta calidad, que incluye aplicaciones de misión crítica para el sector financiero, bancario y micro-financiero.

El crecimiento acelerado que ha experimentado BUPARTECH ha hecho necesario el cambio de oficinas para de esta forma brindar un mejor servicio tanto interno como externo.

De igual forma se ha hecho indispensable el conocer la infraestructura y servicios con los que cuenta la empresa actualmente para saber los puntos fuertes y débiles de la empresa y en base a eso tomar las correspondientes acciones.

3.2 Alcance de la Empresa con Respecto a Cloud

La empresa tiene actualmente varios servidores como se puede evidenciar en el punto 3.2.5, en este análisis se incorpora el beneficio que tiene la empresa Bupartech ya que es Partner de Microsoft. Poseen una membresía, con una inversión anual en el paquete denominado básico Action Pack. En este contexto se determinará que se puede utilizar de la infraestructura actual vs contratar el servicio de Cloud.

3.3 Análisis Actual de la Infraestructura

Los servidores de Bupartech se encuentran configurados en una red aislada DMZ zona desmilitarizada donde los servidores de acceso público se colocan en un segmento separado aislado de la red.

3.3.1 Red Lan

Se cuenta con un cableado estructurado certificado en categoría 6 el cual cumple con el estándar de cables de Gigabit Ethernet y otros protocolos de redes compatibles, la categoría 6 posee características y especificaciones para crosstalk y ruido. El estándar de cable es utilizable para 10BASE-T, 100BASE-TX y 1000BASE-TX (Gigabit Ethernet) y alcanza frecuencias de hasta 250 MHz en cada par.

3.3.3.1 Firewall Fortinet 80C

El firewall Fortinet 80C entrega una seguridad completa para todas las configuraciones de la empresa. Su sistema operativo FortiOS ofrece una suite de servicios de seguridad en una sola plataforma: antivirus/antispyware/antimalware, IPS, filtrado web, stateful firewall, perfilamiento de tráfico, y VPN IPsec/SSL. Esta combinación de características ofrece protección superior contra amenazas tales como tráfico IM/P2P, phishing, pharming, y otras sofisticadas amenazas que existen hoy en la nube. Este implementa la seguridad en nuestra empresa.

Dentro de los beneficios del firewall existe lo siguiente:

1. Integrado. seguridad contra múltiples amenazas.

2. Slots de tarjetas soportan ancho de banda inalámbrico tales como EV-DO, W-CDMA, HSPA, y GPRS, que provee conectividad de red móvil para instalaciones remotas o para soluciones de sitios de respaldos.
3. Puertos duales de conexión WAN para conexiones ISP redundantes (por ejemplo TELCONET y MOVISTAR) entrega soluciones de alta disponibilidad con balanceo de carga y failover.
4. Solución integrada para conectividad de respaldo.
5. Puerto DMZ permite aislar los ambientes de servicios críticos como son servicios de datos, correo y otros servicios que alimentan los servidores web que se disponen en esta zona. De esta forma se mejora la seguridad.

Tabla 1: Características Firewall FortiGate-80C

Firewall Fortinet 80 C	
Máximo Antivirus Throughput (paquetes UDP de 1518 bytes)	700 Mbps
Maximo Firewall Throughput (paquetes UDP de 512 bytes)	350 Mbps
Máximo IPSec VPN Throughput	80 Mbps
Máximo Antivirus Throughput	50 Mbps
Máximo IPS Throughput	100 Mbps

Firewall Fortinet 80 C	
Máxima Cantidad Sesiones concurrentes	100K
Interfaces de Red NIC	2 10/100/1000 Base-T (WAN) 7 10/100 Base-T (6 switch/LAN, 1 DMZ)
Conectividad Adicional	1 ExpressCard Slot t para WAN 3G
Modem análogo	Si (FortiGate-80CM)
Cumplimiento de normas ambientales	RoHS Compliant DMF Free

Fuente: (Vásquez, 2017)

3.3.3.2 Switch HP V1910-48G

Este switch HP 1910 son conmutadores Gigabit y Fast Ethernet de configuración fija con gestión inteligente. Las funciones personalizables incluyen funciones de capa 2 básica como VLAN y agregación de enlaces, así como funciones avanzadas como enrutamiento estático de Capa 3, IPv6, ACLs y protocolos de árbol de expansión. Se mantiene una configuración de VLAN para determinar impresoras equipos de conexión a internet y DMZ.

3.3.3.3 VLAN Intranet

Se cuenta con una configuración VLAN para nuestra LAN interna la cual se determina en el switch con niveles de seguridad, una vez que ingresa al firewall se tiene seguridad respecto a puertos conexiones y restricciones de usuarios.

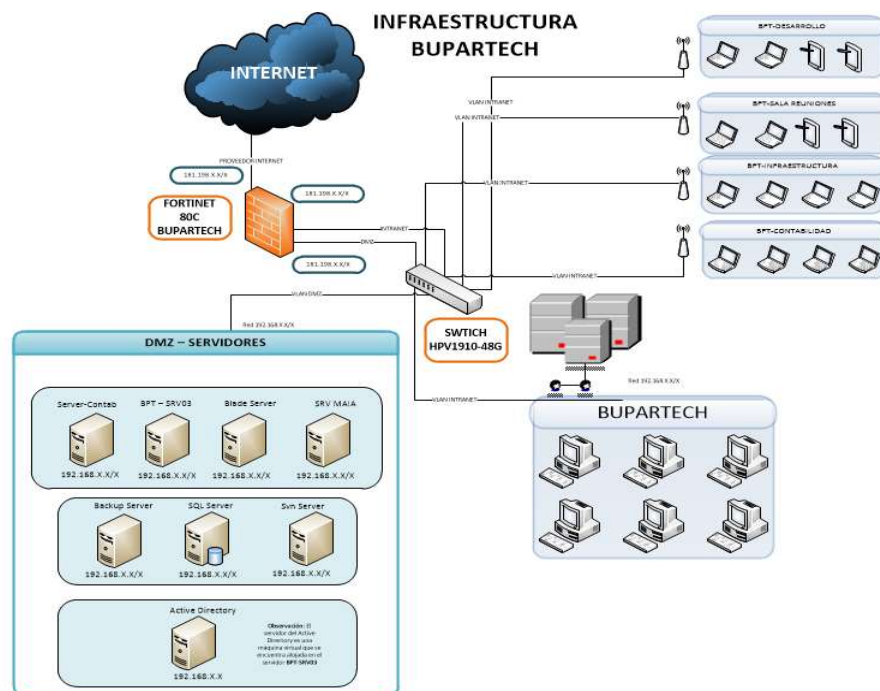


Ilustración 5: Infraestructura Bupartech

Fuente: (Vásquez, 2017)

3.3.3.4 Red Wan

Se cuenta con un parque se servidores que se encuentran configuradas en la WAN configuración VLAN para nuestra LAN interna la cual se determina en el switch con

niveles de seguridad, una vez que ingresa al firewall se tiene seguridad respecto a puertos conexiones y restricciones de usuarios.

3.3.3.5 Telefonía

Actualmente mantenemos una central Panasonic Analógica. Se mantiene un servicio VOZ-IP con Panamá de 512 Mb el cual se encuentra en las oficinas. El tráfico correspondiente que mantenemos con la variación de llamadas es de 64 k por usuario por ende podemos canalizar vía Fotinet el canal.

3.3.3.6 Servidores

A continuación, detallamos los servidores que se mantienen en la empresa con una descripción de lo que tienen y su funcionalidad.

Tabla 2: Cuadro de servidores

Tipo de Servidor	Nombre Servidor	Descripción
Físico	BPT-SRV03	Servidor se encuentra actualmente alojando al servidor virtual del Active Directory (Usuarios Bupartech)
Virtual	PC-USER	Servidor que aloja las configuraciones, reglas y usuarios del Active Directory de la empresa

Tipo de Servidor	Nombre Servidor	Descripción
Físico	WIN-MI6193PGS9H	Servidor Blade en donde se encuentra alojado la instalación y servicios del Share Point institucional. (Servicio WEB)
Físico	WIN-E60AUI6N	Servidor utilizado para realizar desarrollo y pruebas del Sistema MAIA (DESARROLLO)
Físico	BACKUPSERVER	Servidor en el cual se realiza el respaldo de información relevante de cada usuario, así como de la empresa. (BACKUP), Se utilizara Cluod, Assurance Microsoft (NAS)
Físico	SQL Server	Servidor encargado de alojar las bases de datos de los principales desarrollos que se realizan en la empresa. (BASE DE DATOS)
Físico	Maia Server	Servidor encargado de realizar y respaldar las diferentes versiones que se van obteniendo como resultado de los desarrollos de

Tipo de Servidor	Nombre Servidor	Descripción
Físico	Maia server	proyectos que se realizan en la empresa
Físico	ContabServer	Servidor encargado de alojar la máquina virtual que aloja el aplicativo de contabilidad institucional.

Fuente: (Vásquez, 2017)

Servidor Active Directory BPT-SRV03

Servidor encargado de alojar la máquina virtual del Directorio Activo de la empresa su principal característica se lista a continuación:

Tabla 3: Características del Servidor AD

Sistema Operativo	Windows Server 2003 Enterprise Edition
Memoria RAM	4GB
Procesador	Intel Xeon E 3110 3.0 Ghz
Capacidad De Disco Duro	
Total	250 Gb
Libre	40 Gb

Fuente: (Vásquez, 2017)

Servidor Virtual Active Directory PC-USER

Servidor virtual instalado dentro del servidor **BPT-SRV03** Encargado de políticas e implementación del Directorio Activo de la empresa, en este caso este servidor es uno de los más importantes de la misma ya que a través de este se tiene acceso a los diferentes servicios internos de BUPARTECH como son cuentas de usuarios individuales y acceso al Share Point Institucional.

Tabla 4: Características del Servidor Virtual de Active Directory

Sistema Operativo	Windows Server 2003 R2
Memoria RAM	512 Mb
Procesador	Intel Xeon3 Ghz.
Capacidad De Disco Duro	
Total	50 Gb
Libre	41 Gb

Fuente: (Vásquez, 2017)

Servidor Share Point WIN-MI6193PGS9H

Servidor Blade de la empresa con características especiales ya que permite añadir unidades de disco duro adicionales a las que posee actualmente, este servidor se encarga del alojamiento de la instalación y principales configuraciones del Share Point institucional, actualmente es el único servicio que se brinda a través de este servidor.

Tabla 5: Características del Servidor Share Point

Sistema Operativo	Windows Server 2008 R2 Estándar SP1
Memoria RAM	16 GB
Procesador	Quad Core AMD 2.29 Mhz
Capacidad De Disco Duro	
Total	1 TB
Libre	856 Gb

Fuente: (Vásquez, 2017)

3.4 Mantenimiento Hardware y Software

El mantenimiento de software y hardware lo realiza el departamento de tecnología, acorde a un cronograma que se maneje por lo general deberá ser fin de semana ya que entre semana no paran los servicios, en este contexto se revisa el correcto funcionamiento de los equipos y sus periféricos. Los servidores que son de prueba son aptos para realizar mantenimiento en el transcurso de la semana.

Además, se analiza lo siguiente en el mantenimiento:

1. Dispositivo de impresión
2. Temperatura de Data Center
3. Cableado Estructurado y Eléctrico
4. Estado Físico de los Equipos
5. Entre otros

3.4.1 Dispositivo de Impresión

La red de la empresa cuenta con una impresora Láser Canon Image RUNNER LBP321, la cual abastece a las áreas de programación como de infraestructura.

3.4.2 Temperatura del Data Center

La temperatura ambiente del Data Center es vital para el desarrollo y buen funcionamiento de los equipos informáticos, la temperatura alta es perjudicial y puede provocar inconvenientes en el funcionamiento de los equipos, por lo cual en la empresa rige que el encargado de Infraestructura debe estar pendiente de este particular para que los equipos no se sobrecalienten por el continuo funcionamiento.

Actualmente se tiene un Aire Acondicionado Split Inverter de Marca LG que tiene una temperatura de 19° a 22° C (Centígrados), con 33% -55% de humedad sobre el nivel del piso, esto por recomendación del proveedor.

3.4.3 Cableado Estructurado y Eléctrico

El cableado estructurado en la empresa se la hizo con categoría 6 A, siguiendo la recomendación de la norma ANSI / TIA / EIA 568 B, estándar para cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales.

Las instalaciones eléctricas siguen las recomendaciones de la Norma Ecuatoriana de Construcción – (NEC).

3.4.4 Ancho de Banda Actual

En la empresa se mantiene un ancho de banda de 20 MB de subida y 4 Mb de bajada, las cuales se repartían 16,5 MB para el área de desarrollo infraestructura y el restante 3,5 para los servicios como red inalámbrica y servicios de conexión inalámbrica y pruebas internas, configuradas en el proxy Fortinet.

3.4.5 Estado Físico de los Equipos

Los equipos son dimensionados hacia su vida útil, para máquinas de escritorio se visualiza 3 años y en servidores alrededor de los 5 años sin que este sea un precedente de que los equipos pueden durar más tiempo. El estudio de implementar más servidores queda en manos del departamento de infraestructura para hacer la factibilidad de los equipos en el futuro para así determinar costo beneficio.

Hace falta un levantamiento de los procesos que se pueden mejorar (optimizar dentro de las PYMES) si los enviamos a la nube versus tenerlos de manera local en nuestros datacenters, la idea es que con este levantamiento se pueda justificar el porqué de este trabajo y además puedas hacer una comparación real entre el cloud y los datacenters locales

3.5 Levantamiento de Procesos de las PYMES que puedan mejorar los servicios Cloud Computing

La computación en la nube significa cambios para las PYMES de América Latina en los próximos años, no solo por tratarse de una solución digital que ahorra dinero a las empresas medianas pequeñas, si no que reduce el espacio físico en dichas empresas.

El cloud mejora los gastos de funcionamiento, así como la oferta de servicios que una empresa puede ofrecer, además permite que las empresas sean adaptativas a los requerimientos del mercado. (Telefónica, 2015)

Pese a la cantidad de beneficios que trae para las PYMES muchos empresarios desconocen su funcionamiento y potencial. Encontramos empresas Pymes que no han apostado por esta solución por falta de claridad. (Telefónica, 2015).

3.5.1 Clasificación de Las PYMES, Pequeña y Mediana Empresa

La superintendencia de compañías, valores y seguros, mediante resolución acogió la clasificación de pequeñas y medianas empresas, PYMES, de acuerdo a la normativa implementada por la comunidad andina en su resolución 1260 y la legislación interna vigente conforme al siguiente cuadro: (Quito, 2017)

Tabla 6: Clasificación de Empresas

Variables	Micro Empresa	Pequeña Empresa	Mediana Empresa	Grandes Empresas
Personal Ocupado	De 1 – 9	De 10 – 49	De 50 – 199	≥ 200
Valores brutos de ventas Anuales	≤ 100.000	100.001 – 1.000.000	1.000.001 – 5.000.000	> 5.000.000
Monto de Activos	Hasta US \$100.000	De US \$ 100.001 hasta US\$ 750.000	De US\$ 750.001 Hasta US\$ 3.999.999	≥ 4.000.000

3.5.2 Proveedores Comerciales de Cloud Computing

Los proveedores según gartner en la Ilustración 6 “: Gartner Cuadrante la infraestructura de la nube como servicio”. Pone como uno de los mejores proveedores a Amazon Web Services así como Microsoft Azure y la plataforma de Google, a continuación una comparativa. (Apser, 2015)

		amazon	Microsoft Azure	Google Cloud Platform
	Nacimiento Servicio	2006	2010	2011
	Coste	Pago por hora o fracción. Descuentos en contrataciones de 1 o 3 años. Precio servidor pequeño: 39€ Precio servidor mediano: 134€	Pago por minutos. No tiene opciones de ahorro. Precio servidor pequeño: 43€ Precio servidor mediano: 180€	Pago por minutos. Descuentos proporcionales a las horas de consumo Precio servidor pequeño: 35€ Precio servidor mediano: 143€
	Backups	Realiza 3 copias en misma zona geográfica. Posibilidad de replicar copias a otras zonas.	Realiza 3 copias en misma zona geográfica. Posibilidad de replicar copias a otras zonas.	Por defecto realiza las copias en todas las plataformas alrededor del mundo
	Disponibilidad mundial	11 centros de datos. 37 puntos de distribución contenido.	20 centros de datos. 32 puntos de distribución contenido	4 centros de datos. 160 puntos de distribución contenido
	Marketplace	2.400 aplicaciones	707 aplicaciones	160 aplicaciones
	Soporte	Soporte gratuito usando base de conocimientos. Contacto por email en horas de oficina: 49€/mes Contacto en 24x7 con 1 hora de tiempo de respuesta. 10% de la facturación (mín. 100€/mes)	Soporte gratuito usando base de conocimientos. Contacto por web en 24x7. 8 horas de tiempo de respuesta. 24,4€/mes Contacto telefónico 24x7. 2 horas de tiempo de respuesta. 25€/mes	Soporte gratuito usando base de conocimientos. 4 horas laborables de tiempo de respuesta. 150€/mes 1 hora de tiempo de respuesta. 9% de la facturación (mín. 400€/mes)
	Tipos Servidores	53	25	18
	Tipos Discos	Clásicos SSD Se pueden personalizar	Clásicos SSD No se pueden personalizar	Clásicos SSD Se pueden personalizar
	Otros Servicios en la nube	Almacenamiento. Bases de Datos. DNS. VDI.	Almacenamiento. Bases de Datos. Suite Ofimática. Correo electrónico.	Almacenamiento. Bases de Datos. Suite Ofimática. Correo electrónico. Registro dominios y DNS.
	Seguridad	20 certificaciones	25 certificaciones	6 certificaciones
	Estabilidad	99,95% de disponibilidad mensual. Entre 99,95% y 99% penalización del 10%. Por debajo del 99% penalización del 30%	99,95% de disponibilidad mensual. Entre 99,95% y 99% penalización del 10%. Por debajo del 99% penalización del 25%	99,95% de disponibilidad mensual. Entre 99,95% y 99% penalización del 10%. Entre el 99% el 95% penalización del 25%. Por debajo del 95% penalización del 50%
	Migración servidores	Acepta servidores VMware e Hyper-V	Acepta servidores Hyper-V	Por el momento no soporta migraciones de servidores

Ilustración 7: Comparativa Mejores proveedores Cloud Computing

A continuación, se hace referencia a las principales plataformas de virtualización que pueden utilizar los proveedores como parte de su infraestructura:

Tabla 7: Principales Plataformas de Virtualización. (Logroño, 2017)

Plataforma de Virtualización	Descripción	Características
VMware vSphere Enterprise	<p>VMware siempre ha sido una de las principales compañías en temas de virtualización. Sus sistemas de virtualización sirven tanto para ordenadores de escritorio como para sistemas de servidores.</p> <p>Es el software de virtualización más utilizado por las empresas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Virtualización completa ✓ Virtualización de hardware asistido ✓ Migraciones en caliente ✓ Conversión P2V ✓ Medidas e informes de rendimiento. ✓ Control de energía ✓ Alertas en tiempo real ✓ Almacenamiento fino ✓ Restauración y backup de las MV <p>Migraciones de MV</p>
Citrix XenServer Free Edition	<p>Citrix es otra de las grandes compañías en temas de virtualización. Tienen dos versiones una de pago y otra libre. Está basado en software open source. Normalmente lo usan pequeñas y medianas empresas a parte de particulares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Virtualización de hardware asistido ✓ Migración en caliente ✓ Informes de rendimiento. ✓ Almacenamiento fino. <p>Capacidad de realizar snapshots</p>

Xen Hypervisor	Es un Proyecto open source, que poco a poco está siendo más utilizado por las empresas, se encuentra en constante evolución.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Virtualización de hardware asistido ✓ Migración en caliente ✓ Informes de rendimiento. ✓ Almacenamiento fino. <p>Capacidad de realizar snapshots</p>
Microsoft Hyper-V Server	Es el sistema de virtualización de Microsoft. Su sistema funciona bajo licencia, es capaz de virtualizar los sistemas Microsoft y los sistemas Linux más comunes como es Ubuntu, Suse, RedHat, CentOS y Fedora. Los usuarios que más lo utilizan son las pequeñas y medianas empresas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Soporte de sistemas operativos Windows y Linux ✓ Arquitecturas SMP <p>Extensible (APIs e interfaces WMI)</p>
Proxmox	Es un sistema de virtualización, se asemeja al de VMware. Éste está basado en Debian y tiene muchas de las características de VMware. Es un software open source lo que significa que es gratuito. Tiene una versión de pago, en la que se proporciona soporte a las empresas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Código abierto ✓ Permite la migración en vivo ✓ Dispone de una alta habilitación de puentes de red ✓ Plantillas de construcción de SO ✓ Copias de seguridad programadas <p>Herramientas de línea de comandos</p>

3.5.3 Productos Comerciales de Cloud Computing

En general los proveedores de servicios de cloud ofrecen productos similares e incluyen en sus entornos

Amazon Web Services AWS	Microsoft Windows Azure	Google APP Engine	Amazon EC2
Sitios Web	Marketing Digital	Autenticación de Usuarios	Big data
Backup y Recuperación	Movilidad	Security Scanner	Software de Base de Datos
Archivado	Comercio Electrónico	Legujes Programación	Aplicaciones empresariales
Base de Datos	Aplicaciones de LOB	Búsqueda	Migraciones desde entornos locales
Recuperación de desastres	SharePoint en Azure	Base de Datos NoSQL	Administración de clústeres de código abierto
Operaciones De Desarrollo	Dynamics en Azure	Google Cloud SQL	Seguridad
Big Data	SAP en Azure	Memcache	Data Center
Servicios Financieros	Red Hat en Azure	División del trafico	Nube
Informática de alto desempeño	DevOps	Registros	Seguridad
eCommerce	Desarrollo y pruebas	Colas de Tareas	Entre Otros
Contenido Multimedia y Entretenimiento	Supervisión		
Servicios Móviles	Inteligencia Empresarial		
Internet de las Cosas	Macrodatos y Análisis		
TI Empresarial	Almacenamiento de Datos		
Aplicaciones Empresariales	Aplicaciones SaaS Empresariales		
Entrega de Contenido	Migración a Nube		
Sanidad	Integración Híbrida		
Juegos	Copia de Seguridad		
Computación Científica	Recuperación ante desastres		
Gobierno	Internet de las cosas		
Formación	Juegos		
Entre Otros	Entre Otros		

Teklinks U.S South	GoGrid U.S east
---------------------------	------------------------

Nube	Nube
Solucion y Colaboración	Gestion de Cumplimiento
Data Center	Gestión de infraestructura
Protección de Datos	Gestión de Seguridad
Hardware/ Software	Big Data
Administración IT	Recuperación de Desastres
Redes / Conectividad	Soluciones Industriales
Seguridad	Nube Sector Publico
Servicios Profesionales	Centro de Datos
Entre Otros	Entre Otros

Tabla 8: Servicios de Proveedores

En el Ecuador el cloud aún no está en su auge sin embargo la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT), es la empresa que brinda servicios de Cloud Computing como ejemplo en el Ecuador.

Se presenta costos referenciales para la contratación de Correo Electrónico, Data Center Virtual, Web Hosting.

Tabla 9: Pago mensual Data Center Virtual (CNT, 2016)

SERVICIO	UNIDAD	TARIFA USD	CANTIDAD	TOTAL / MES
MEMORIA RAM	GB	57,95	100	5795
PROCESAMIENTO	GHz	79,29	100	7929
ALMACENAMIENTO GOLD 15000 RPM	GB	0,72	100	72
TOTAL				13.796,00

Tabla 10: Pago Mensual de Correo Electrónico (CNT, 2016)

SERVICIO	PLAN	TARIFA POR BUZONUSD	CANTIDAD	TOTAL / MES
CNT GOLD ZIMBRA	5 GB	6	100	600
TOTAL				600,00

SERVICIO	PLAN	TARIFA POR BUZONUSD	CANTIDAD	TOTAL / MES
CNT EXCHANGE EMPRESARIAL	5 GB	11,49	100	1149
TOTAL				1.149,00

CAPITULO IV: FACTIBILIDAD DE LA PROPUESTA

4.1 Información General

El análisis de factibilidad es el método para presentar el mejor uso de los recursos y de una adecuada evaluación depende de una futura inversión de la **empresa que contribuya al desarrollo a mediano y largo plazo de la empresa que lo solicita.**

La implementación depende de la directiva de la empresa revisando todos los aspectos alrededor de ella, estos son los que analizan la propuesta de la implementación del proyecto.

Este forma parte del proyecto de inversión que la empresa va hacer **en donde lo llamamos así a conjunto de acciones que son necesarias para llevar a cabo una inversión la cual se realiza con un objetivo previamente establecido limitado por varios parámetros que son tecnológicos, temporales, institucionales, económicos.**

La Empresa Bupartech está en su derecho de no publicar información que se considere perjudicial para el desenvolvimiento de su negocio.

La implementación de la tecnología cloud computing representa una gran ventaja competitiva por el ahorro de costos que representaría adoptarla, la solución en la nube debe ser detallado para determinar qué tipo de nube y servicio son los que se van a escoger e implementar en la empresa.

Tomaremos como referencia la guía Análisis de Factibilidad en la implementación de tecnologías cloud computing en empresas del Ecuador (Jara Collahuazo, 2012), donde se analiza 4 aspectos básicos a continuación:

1. Estudio de Factibilidad Técnica
2. Estudio de Factibilidad económica financiera
3. Estudio de Factibilidad Legal

Para considerar que un proyecto sea viable se debe obtener resultados positivos en todos los estudios propuestos cada uno de estos estudios son valorados de igual manera, el análisis de factibilidad deberá tener ventajas considerables en los aspectos económicos, técnicos, financieros, legales, si los resultados son favorables se considera que la propuesta es factible para realizarla.

Se debe considerar los probables proveedores de cloud computing una vez se desarrolle el estudio de factibilidad.

Por lo general en las empresas tema de almacenamiento es un problema a largo plazo por lo que se analiza que los servidores que se necesite tengan el almacenamiento necesario de aquí a unos 5 años en adelante y así cubrir el futuro crecimiento que pueda tener la empresa.

4.2 Requerimientos para el Análisis de Factibilidad

Se deberá analizar las propuestas existentes en el mercado de ahí se debe tomar la mejor propuesta a fin de considerar la solución en la nube para la empresa.

La opción de la nube publica se consideraría ya que ofrece IaaS infraestructura como **servicio este **servicio** se considera más económica por los gastos que**

conllevaría implementar un centro de datos con los estándares definidos en la norma ANSI/TIA/EIA 569-A.

Está contemplado en el análisis que se debe implementar espacio en hardware, y mejor rendimiento en software para los servidores de base de datos y almacenamiento y en este contexto brindar una solución.

Se debe tomar en consideración que por ser partner de Microsoft se tiene una leve ventaja en los servicios a acceder, sin embargo, los precios no varían en proporción de los demás clientes. Con este antecedente se verá la mejor solución para ser implementada.

4.3 Requerimiento de Almacenamiento

El almacenamiento que se necesita en los servidores de base de datos, es de 250 MB por mes y tendrá un crecimiento mensual del 12% así la proyección para el año será de 3 GB y la proyección para los 5 años incrementará a 15 GB, aproximadamente.

Se debe tomar en cuenta la planificación que se tenga para cubrir los futuros cambios en la infraestructura existente que usualmente implica la implementación de nuevos equipos software, hardware etc.

Se puede realizar una proyección estimada del crecimiento de almacenamiento en los servidores existentes considerando un incremento del 10% anual respecto a información de base de datos etc.

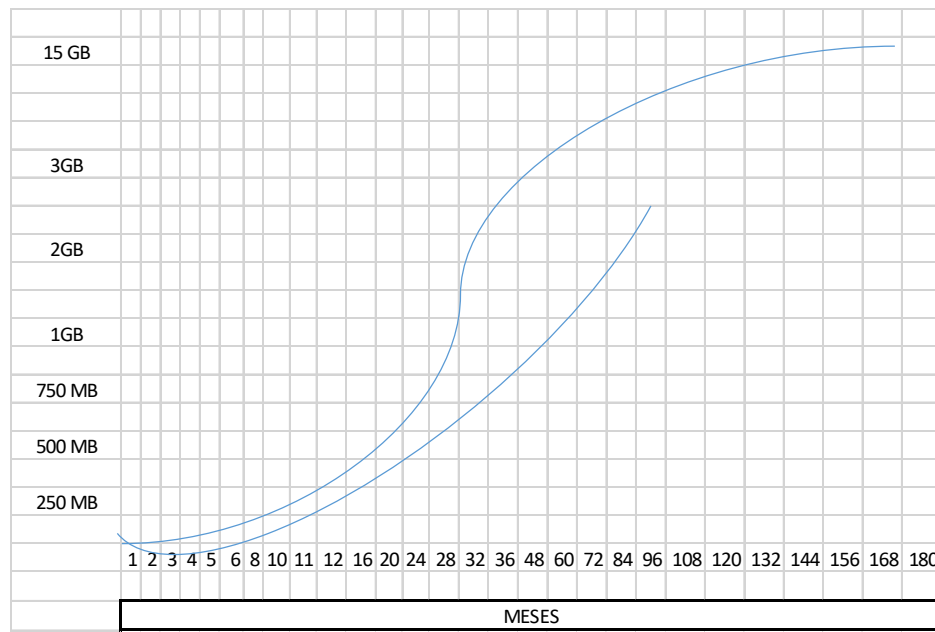


Ilustración 8: Crecimiento Estimado de Datos

Fuente: (Vásquez, 2017)

Se puede apreciar que los datos crecen mensualmente, este incremento se debe a sucesos que no podemos percibir en nuestra planificación por lo que es importante establecer estimaciones aproximadas no alejadas a la realidad, por esta razón los sistemas deben tener la capacidad suficiente para proveer el almacenamiento necesario para futuras aplicaciones o cambios de versión de las que estemos utilizando. Es necesario contar con sistemas flexibles capaces de satisfacer demandas de almacenamiento o a su vez nuestro proveedor tenga la visión para hacerlo.

4.4 Análisis de los Proveedores Cloud Computing

Existen muchos proveedores de cloud en el mercado, pero para comprobar que sean lo que estamos buscando se debe diferenciar cada uno de estos y hacer un comparativo entre servicio, formas de pago, precio y valor agregado que puedan ofertar al momento de conectarnos a sus servicios, con estas condicionantes se debe seleccionar la mejor elección del proveedor que se ajuste a nuestras necesidades. (Cloud, 2011)

ComputerWord ha tenido acceso al informe (CloudSeth, 2011), elaborado por Compuware que incluye los mejores proveedores globales del servicio cloud tras un año. En esta lista, las organizaciones que contraten un servicio de este tipo podrán comprar y rastrear el rendimiento de proveedores de servicio cloud antes de tomar la decisión clave de migrar su entorno en la nube.

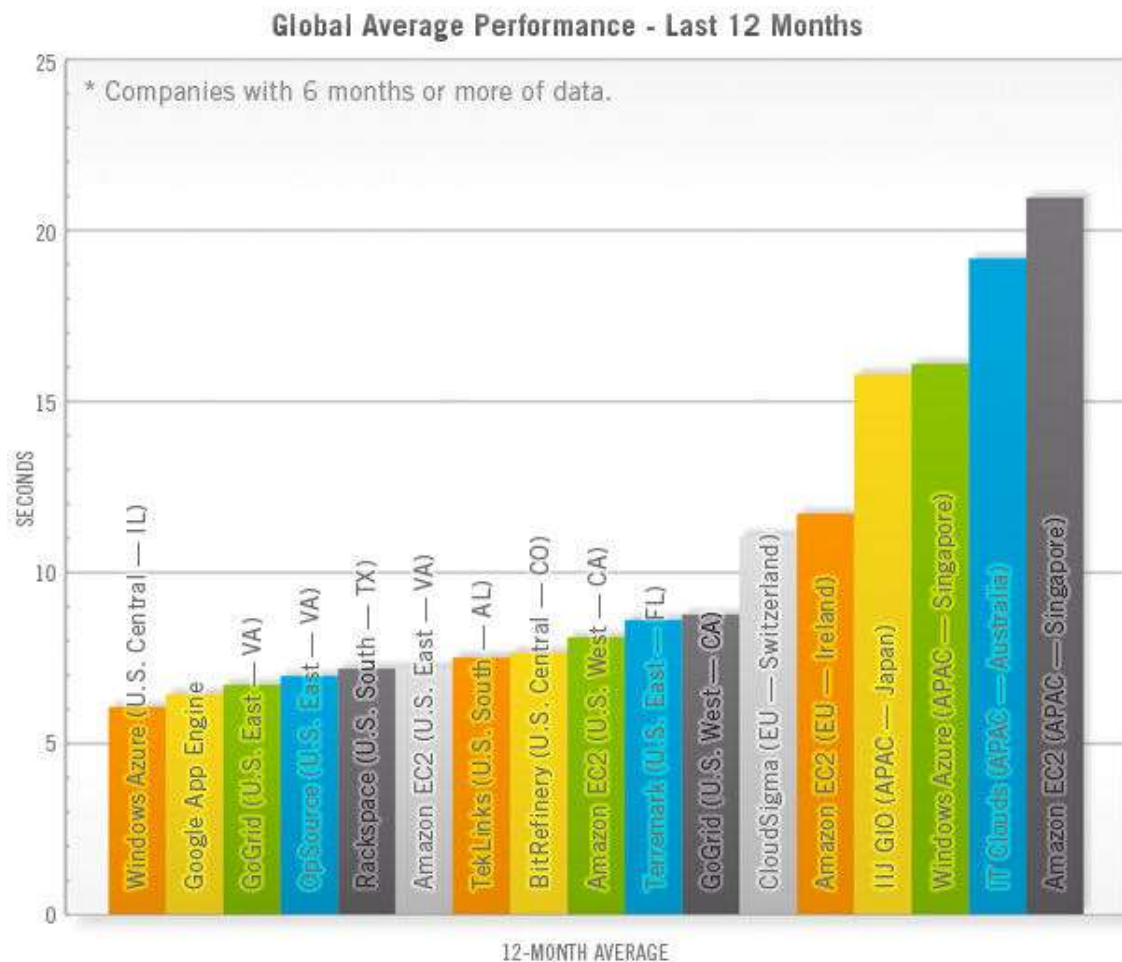


Ilustración 9: Mejores Proveedores de Servicios Cloud (CloudSleuth)

Fuente: (CloudSeth, 2011)

Microsoft Windows Azure ocupa el primer puesto de la lista con el mejor rendimiento, seguido por Google App Engine, mientras que los siguientes son Go-Grid , OpSource y Rackspace que se sitúan en el tercer y quinto lugar, la sexta posición la ocupa Amazon EC2 continuando la lista con TekLinks, BitRefinery, Terremark, GoGrid o CloudSigma,

en la lista figuran además otros proveedores menos conocidos como IJJ Gio o IT Clouds, proveedores que en el estudio también ha tenido en consideración.

Este análisis se realizó en el transcurso de un año a través de CloudSleuth, que es un portal web comunitario gratuito destinado a profesionales de TI que crean y gestionan aplicaciones Cloud. Los resultados realizados reflejan más de medio millón de test de rendimiento llevado a cabo durante el último año entre los principales proveedores de servicios cloud del mundo. Utilizan pruebas de rendimiento de usuario final mediante tiempo de respuesta y disponibilidad y las confronta con una aplicación estándar que es ofrecida por los proveedores de servicio cloud que están en el ranking.

Los resultados sitúan a Microsoft Windows Azure en el primer puesto de la lista, con un tiempo de respuesta de 6,07 segundos para la descarga de un sitio de comercio electrónico compuesto de dos páginas web. Después siguen Google App Engine (6,44 segundos), Go-Grid (6,72 segundos), OpSource (6,98 segundos) Rackspace (7,19 segundos) y Amazon EC2 (7,20 segundos).

Los proveedores de mejor resultado en las pruebas de rendimiento tienen mayor ventaja y una mejor imagen antes los usuarios, la gestión de rendimiento de las aplicaciones es un componente clave de cada organización aquí se tomarán la decisión de que proveedor elegir.

En el informe 2016 Magic Quadrant for Cloud Infrastructure as a Service, Worldwide, Gartner situó a Amazon Web Services entre los líderes del cuadrante por sexto año consecutivo y dijo de AWS que posee la visión más completa y la mayor capacidad de ejecución.

Según AWS, invertimos en el éxito de nuestros clientes mediante un ritmo de innovación que sigue acelerando, el enfoque en una operación eficaz a escala masiva y la constante ampliación de un ecosistema de socios. Hemos colaborado estrechamente con líderes del sector, de GE a Capital One, pasando por Comcast y Kellogg's, para ayudarles a transformar sus compañías existentes a un ritmo que no se puede duplicar con las alternativas de infraestructura tradicionales. (Amazon, 2016).



Ilustración 10: Gartner Cuadrante la infraestructura de la nube como servicio

Fuente: (Amazon, 2016)

Gartner ha posicionado a Claranet una vez más como líder del Cuadrante Mágico de Cloud Hosting Híbrido Gestionado en Europa, por quinto año consecutivo, este es un proveedor de servicio que actualmente en el 2017 se encuentra liderando en el cuadrante la infraestructura de la nube como servicio a nivel mundial como podemos ver en la siguiente imagen.



**Ilustración 11: Gartner Cuadrante la infraestructura de la nube como servicio
(Claranet)**

Fuente: (Claranet, 2017)

El Cuadrante Mágico de Gartner es una prestigiosa herramienta de análisis de mercado que evalúa los principales proveedores de cada mercado tecnológico desgranando sus puntos fuertes, debilidades y potencialidad de futuro. Claranet ha sido posicionada en 2013, 2014, 2015 y 2016 como 'Líder' en el Cuadrante Mágico de Gartner dedicado a los servicios de Cloud Hosting Híbrido en Europa.

Como podemos darnos cuenta en estas ilustraciones en la parte superior los proveedores que se encuentran siempre entre los lugares privilegiados son Amazon Web Service, Microsoft Windows Azure, Claranet , BT, entre otros ya que han tenido un crecimiento rápido y los servicios difieren a la medida de cómo están estructurados en donde pueden implementar servidores de gama alta media y baja con sistemas operativos Windows, Linux con toda la escala de opciones que ofrece cada empresa proveedora de servicios.

La gran mayoría de posibilidades que se encuentra en el mercado y que se presenta al usuario por la cual se **analiza todo el entorno posibilidades causas** y efectos la organización debe ir por cual más la convenga. Para el caso de la empresa Bupartech se toma en cuenta implementación de servidores de almacenamiento, base de datos que satisfagan las necesidades existentes y futuras de la empresa.

En el Ecuador encontramos a empresas **especializadas en Cloud como es Telconet que diseñado y construido en Ecuador dos Centros** de Datos de Categoría Internacional denominados TELCONET CLOUD CENTER I en Guayaquil y TELCONET CLOUD CENTER II en Quito, los cuales se encuentran a la vanguardia de la tecnología y seguridad en infraestructura, permitiendo garantizar los servicios de Housing y Cloud Computing que demandan las empresas, instituciones de Ecuador y de los países de la

Región que requieran alta disponibilidad y bajas latencias para su crecimiento en el mercado. Sin embargo, su cartera de servicios aun no cubre con las empresas que hemos indicado anteriormente.

IBM Ecuador con IBM Smart Cloud que desarrolla nubes privadas, publicas e hibridas con productos IBM, estas tienen servicios que se encuentran alojadas fuera por lo que recurrimos a Gartner y a la verificación de los mejores proveedores a nivel mundial.

La empresa CNT se introduciendo de a poco en esta línea con servicios cloud de hosting correo en la nube, respaldo en la nube entre otros, aun los precios son altos en comparación con los proveedores fuera del país.

En base a la investigación realizada los proveedores que se hará la comparación será Microsoft Windows Azure, Amazon Web Services, ya que tienen alto conocimiento en soluciones empresariales en la nube.

A continuación, indicamos en forma general los servicios que entregan al usuario estos proveedores.

Tabla 11: Soluciones en la Nube

SOLUCIONES EN LA NUBE PROVEEDORES	
Amazon Web Services AWS	Microsoft Windows Azure
Sitios Web	Marketing Digital

SOLUCIONES EN LA NUBE PROVEEDORES	
Archivado	Comercio Electrónico
Backup y Recuperación	Movilidad
Base de Datos	Aplicaciones de LOB
Recuperación de desastres	SharePoint en Azure
Operaciones De Desarrollo	Dynamics en Azure
Big Data	SAP en Azure
Servicios Financieros	Red Hat en Azure
Informatica de alto desempeño	DevOps
eCommerce	Desarrollo y pruebas
Contenido Multimedia y Entretenimiento	Supervisión
Servicios Móviles	Inteligencia Empresarial
Internet de las Cosas	Macrodatos y Análisis
TI Empresarial	Almacenamiento de Datos
Aplicaciones Empresariales	Aplicaciones SaaS Empresariales
Entrega de Contenido	Migracion a Nube
Sanidad	Integración Híbrida
Juegos	Copia de Seguridad y Archivado
Computación Científica	Recuperación ante desastres
SOLUCIONES EN LA NUBE PROVEEDORES	

Amazon Web Services AWS	Microsoft Windows Azure
Sitios Web	Marketing Digital
Gobierno	Internet de las cosas
Backup y Recuperación	Movilidad
Archivado	Comercio Electrónico
Base de Datos	Aplicaciones de LOB
Recuperación de desastres	SharePoint en Azure
Operaciones De Desarrollo	Dynamics en Azure
Big Data	SAP en Azure
Servicios Financieros	Red Hat en Azure
Informatica de alto desempeño	DevOps
eCommerce	Desarrollo y pruebas
Contenido Multimedia y Entretenimiento	Supervisión
Servicios Móviles	Inteligencia Empresarial
Internet de las Cosas	Macrodatos y Analisis
TI Empresarial	Almacenamiento de Datos
Aplicaciones Empresariales	Aplicaciones SaaS Empresariales
Entrega de Contenido	Migracion a Nube
Sanidad	Integración Hibrida
Implementación de soluciones SOLUCIONES EN LA NUBE PROVEEDORES	

Juegos	Copia de Seguridad y Archivado
Computacion Cientifica	Recuperación ante desastres
Gobierno	Internet de las cosas
Formación	Juegos
Entre Otros	Entre Otros

Fuente: (Amazon, 2016) (Azure, 2017)

4.5 Estudio de Factibilidad

4.5.1 Estudio de Factibilidad Técnica

La factibilidad técnica consiste en determinar el grado de estabilidad de los servicios cuando estos sean migrados a la nube. Hay que recordar que no siempre estos estudios son acompañados por profesionales del área de sistemas por lo que se recomienda la asesoría del departamento de Tecnologías de la información y Comunicación TIC's.

El alcance será en lo referente a almacenamiento y espacio en base de datos ya puede ser con servidores que sirvan dedicados a estos servicios.

La disponibilidad de la infraestructura de la red tecnológica que se necesita es de 24/7 en un 100% los días laborables, en caso de la empresa Bupartech por los múltiples proyectos que maneja en un determinado tiempo.

Los trabajadores que están fuera de la oficina por seguridad deberán tener el acceso a la red LAN, es necesario analizar la seguridad en la implementación del software en la nube, y la adecuada conectividad con los lugares remotos donde se ejecutan los proyectos.

La infraestructura de red dentro de la oficina es adecuada ya que aquí se maneja equipos con bases de datos de pruebas y almacenamiento que pueden ser activadas y verse desde fuera.

La gestión de red y conectividad para el correcto funcionamiento está a cargo de un Ing. Administrador de red que se encarga de los aspectos de conexión, seguridad dentro y fuera de la oficina.

El espacio físico donde se encuentran los equipos de Bupartech tiene un espacio limitante por lo que hay que considerar el crecimiento a futuro de la infraestructura tecnológica, para el correcto funcionamiento de los proyectos en ejecución y los que están por presentarse.

4.5.1.1 Aspectos Técnicos

Para realizar un adecuado análisis de comparación entre las soluciones de una data center vs cloud computing se debe tomar en cuenta lo siguiente:

Tabla 12: Descripción del Requerimiento

Tipo de Servidor	Observación	Descripción del Requerimiento
Físico Datos	Existente Desarrollo Pruebas MAIA	Mejorar Capacidad de Almacenamiento. Actualmente 120 GB
Físico Datos	Existente Backups NAS	Mejorar Capacidad de Almacenamiento. Actualmente 500 GB
Físico Datos	Existente SQL Server BD	Mejorar Capacidad de Almacenamiento. Actualmente 500 GB
Físico Datos	Existente Maia Server Versiones de desarrollos	Reemplazarlo o Mejorarlo Capacidad de Almacenamiento. Actualmente 250 GB
Virtual	No Existente SQL Server BD	Nuevo

Fuente: (Vásquez, 2017)

4.5.1.2 Información de la base de Datos

Para esta arquitectura es mejor tener los datos de tablas, número de registros, registros por tabla, número de clientes, número de transacciones, crecimiento de clientes,

crecimiento esperado de transacciones, número de procesos masivos, con el fin de dimensionar bien la capacidad de base de datos servidor etc.

Con un ejemplo se explica la siguiente tabla para calcular el crecimiento anual de base de datos.

Tablas

Se tiene una tabla con 2 campos de String el uno 10 bytes y el otro de 8, además se tiene un tercer campo Entero que son 2 bytes.

1 Campo String = 10 Bytes

2 Campo String = 8 Bytes

3 Campo Entero = 2 bytes

1 Registro

$10 + 8 + 2 = 20$ bytes

No de Registros x tabla $20 * 100 = 20000$ bytes

$20000 * 15$ tablas = 30000 bytes a MB = 0.2289 MB a GB = 2.79

La opción que se escogió en software Azure viene con 250 GB y anualmente sube aproximadamente de 1 a 3 GB por lo que se monitorea y se mantiene estable.

Tabla 13: Información de Volumen Base de datos

Fuente:

Estimación de Volumen de la Base de Datos		
Información de la BD	Tecnología	Infraestructura
Numero de Tablas	15	15
Tamaño de Registro de Cada tabla	75	75
Numero de índices de cada tabla	250	250
Número de registros por tabla	100	100
Crecimiento anual esperado	1 a 3 GB Anual	1 a 3 GB Anual
Número de Clientes	5 Mensuales	5 Mensuales
Número de transacciones por cliente	15 mensual	15 mensual
Crecimiento esperado de clientes	1 mensual	1 mensual
Numero de Proceso Masivos	15	15

(Vásquez, 2017)

4.5.1.3 Arquitectura Lógica de la Solución

Para esta arquitectura de debe tener una idea clara de cómo encontrar la solución de Cloud computing después de ser implementada.

Tabla 14: Arquitectura Lógica

Arquitectura Lógica		
Arquitectura	Tecnología Cloud	Infraestructura Propia
Tipo de Arquitectura	En la Nube	Propia Infraestructura
Tecnología utiliza	SQL Azure	Microsoft SQL Server
Internet	SI	NO
Tipo de Aplicaciones	SQL Azure	SQL

Fuente: (Vásquez, 2017)

Aquí aumentar un gráfico que muestre la arquitectura

4.5.1.4 Arquitectura de hardware y Software

En el punto 3.3 se puede evidenciar la infraestructura propia actual de la empresa por lo que es recomendable hacer la comparación en esta arquitectura de lo que se va a implementar en cloud computing.

Tabla 15: Arquitectura Hardware y Software

Fuente:

Arquitectura Hardware y Software		
Servidores	Tecnología Cloud	Infraestructura Propia
CPU	No se necesita estimar	3
Memoria RAM	No se necesita estimar	16 GB
Unidades de Almacenamiento	No se necesita estimar	1
Unidades de respaldo	No se necesita estimar	1
Periféricos	No se necesita estimar	SI
Otros	No se necesita estimar	N/A

(Vásquez, 2017)

Tabla 16: Sistemas Operativos Arq. HS

Arquitectura Hardware y Software		
Sistemas Operativos	Tecnología Cloud	Infraestructura Propia
Fabricantes	Microsoft	Microsoft
Versión	???	Beta
Tipo de Licenciamiento	Mensual	Perpetua

Fuente: (Vásquez, 2017)

Tabla 17: Software Arq. Hardware y Software

Arquitectura Hardware y Software		
Software	Tecnología Cloud	Infraestructura Propia
Arquitectura Hardware y Software		

Fabricante	No se necesita estimar	Microsoft, NOD 32
Tipo y Costo	No se necesita estimar	
Tiempo de Uso	No se necesita estimar	Perpetua
Versión	No se necesita estimar	2013

Fuente: (Vásquez, 2017)

Tabla 18: Componentes de Red y Comunicaciones Arq. HS

Arquitectura Hardware y Software		
Componentes de red y Comunicaciones	Tecnología Cloud	Infraestructura Propia
Routers, Modem	No se necesita estimar	Router, Switch, Acces Point
Estaciones de Trabajo	No se necesita estimar	N/A
Protocolos de Comunicación	No se necesita estimar	IPv4

Fuente: (Vásquez, 2017)

4.5.1.5 Costos de Operación

Aquí se referencia el personal técnico que tiene la empresa, los costos en las arquitecturas y el tiempo que se va a demorar en la implementación insumos y materiales físicos que se utilicen.

Tabla 19: Costos de Operación

Costos de Operación

Costos	Tecnología Cloud	Infraestructura Propia
Insumos y Materiales físicos	No se necesita estimar	Costo Mensual
Recurso humano	No se necesita estimar	Costo personal de soporte

Fuente: (Vásquez, 2017)

4.5.1.6 Mantenimiento de Hardware y Software

En este punto referenciamos el software y hardware que debe incluirse dentro del análisis técnico, esto nos servirá para identificar de mejor manera los costos de cloud versus la infraestructura propia.

Por lo general el personal encargado de la infraestructura tecnológica se hace cargo de verificar las conexiones mecánicas eléctricas etc. Al mismo tiempo en equipamiento de hardware y software, en este sentido el departamento de desarrollo informa a Infraestructura o arquitectura si va a realizar cambios o mantenimiento en base de datos.

A continuación, definimos los mantenimientos que se hacen periódicamente en la empresa como son:

1. Preventivo

2. Correctivo

Se deben considerar los siguientes aspectos en hardware:

Tabla 20: Costo Mantenimiento de Hardware

Mantenimiento de Hardware		
Hardware	Tecnología Cloud	Infraestructura Propia
Temperatura	No se necesita estimar	Se necesita estimar
Ventilación	No se necesita estimar	Se necesita estimar
Cableado y Electricidad	No se necesita estimar	Se necesita estimar
Estado Físico del equipo	No se necesita estimar	Se necesita estimar
Incremento de Características	No se necesita estimar	Se necesita estimar
Tiempo de Respuesta	No se necesita estimar	Se necesita estimar

Fuente: (Vásquez, 2017)

Se deben considerar los siguientes aspectos en software:

Tabla 21: Costo Mantenimiento de Software

Mantenimiento de Software		
Software	Tecnología Cloud	Infraestructura Propia
Actualización y mantenimiento de Licencias	No se necesita estimar	Se necesita estimar
Parches al software	No se necesita estimar	Se necesita estimar
Parches al sistema operativo	No se necesita estimar	Se necesita estimar
Parches al Firewall / Antivirus	No se necesita estimar	Se necesita estimar
Proyección de requerimientos de nuevos desarrollos	No se necesita estimar	Se necesita estimar
Conectividad con aplicativos externos	No se necesita estimar	Se necesita estimar

Mantenimiento de Software		
Rendimiento del sistema operativo	No se necesita estimar	Se necesita estimar
Registros o logs	No se necesita estimar	Se necesita estimar
Usuarios	No se necesita estimar	Se necesita estimar

Fuente: (Vásquez, 2017)

4.5.1.7 Capacitación Técnica

Se debe proporcionar capacitación técnica en el momento que se realiza un nuevo proyecto por lo que es recomendable revisar los costos que implica en la administración. Los costos en la nube ya incluyen este punto y existen manuales multimedia que acompañan en el soporte.

Tabla 22: Capacitación Técnica

Capacitación Técnica

Capacitación Técnica	Tecnología Cloud	Propia Infraestructura
Personal Involucrado	SI	SI
Costo de Capacitación	Menos recursos para capacitar	Más recursos para capacitar

Fuente: (Vásquez, 2017)

4.5.2 Estudio de Factibilidad Económica Financiera

El proceso de análisis de factibilidad económica y financiera tiene como objetivo determinar los beneficios que representara el desarrollo del proyecto. Todo este tipo de proyectos de inversión tecnológica informática donde se aplica el modelo de prestación de servicios ya sea para negocio propio o servicios de tecnología debe someterse a una evaluación financiera para ver costos beneficios de los mismos. Se debe visualizar de una manera clara si el proyecto va a ser rentable o no, además si es oportuno y conveniente su ejecución en un determinado momento o si se postergara por temas económicos su ejecución.

Varios autores de libros, publicaciones indexadas y sitios web (Ramírez Almaguer, 2009) concuerdan que los métodos de evaluación que se aplican para otras áreas pueden emplearse y ajustarse a los proyectos informáticos y ofrecer las mismas ventajas.

Para iniciar la inversión del proyecto se debe evaluar los criterios cuantitativos e indicadores económicos son los más representativos y utilizados que son:

1. VAN (Valor Actual Neto).
2. TIR (Taza Interna de Retorno)
3. Periodo de recuperación del Capital (PE).
4. Razón Costo Beneficio o Índice de Rentabilidad

4.5.2.1 Valor Neto Actualizado VAN

El Valor Neto Actualizado o valor actual Neto (VAN), de un proyecto mide en dinero corriente el grado de mayor riqueza que se obtendrá en la inversión futura si se emprende un proyecto. (Ramírez Almaguer, 2009), El Van representa el máximo valor que se pueda pagar en el proyecto de inversión, sin incurrir en pérdidas financieras.

El VAN o Valor Actual Neto en un proyecto determina si una empresa debe o no emprender un proyecto, por lo cual analizaremos el flujo de caja a valor presente dentro de los 5 años siguientes.

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

Ilustración 12: VAN (Valor Actual Neto)

Fuente: (Duffus Miranda, 2007)

Donde:

Tabla 23: Equivalencias de Fórmulas del VAN

Sigla	Significado
I	Inversión Inicial
Qn	Flujo de Efectivo de Caja
r	Tasa de Interés del Capital
n	Duración del proyecto

Fuente: (Vásquez, 2017)

El VAN representa la rentabilidad en términos absolutos de un proyecto de inversión, según este criterio la decisión de inversión se apoya en el siguiente razonamiento:

1. Si $VAN > 0$, la inversión debe llevarse a cabo ya que es rentable para el área y por ende para la empresa.
2. Si $VAN < 0$, la inversión no debe realizarse porque no es rentable para el área y por ende para la empresa.
3. Si $VAN = 0$, es igual que la inversión pueda que se la realice o no ya que no modifica ni altera el presupuesto del área informática.

Para el cálculo del VAN se toma en cuenta el presupuesto para el área informática anual con el flujo de caja para cada año el número de años es 5. El presupuesto anual es de \$8000, con un incremento del 10% anual.

Los egresos son el costo por mes de Windows Azure mensual \$ 39,31 x 12 = 471, 72 este valor es cada año.

Encontramos los flujos de caja de los 5 años posteriores utilizando Cloud Computing e infraestructura propia a continuación:

Tabla 24: Flujo de Caja para Solución en la Nube

Flujo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	\$ 8.000	8.800,00	9.680,00	10.648,00	11.712,80
Egresos	\$ 471,72	\$ 471,72	\$ 471,72	\$ 471,72	\$ 471,72
TOTAL	7.528,28	8.328,28	9.208,28	10.176,28	11.241,08

Fuente: (Vásquez, 2017)

Tabla 25:Flujos de Caja Infraestructura Propia

Flujo	Inversión Inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos		8.000,00	8.800,00	9.680,00	10.648,00	11.712,80
Egresos	12.000,00	15.554,00	5.625,00	5.711,00	4.980,00	4.314,00
Depreciación 33,33%		2.161,78	2.161,78	2.161,78	-	-
TOTAL	(12.000,00)	(19.715,78)	(5.986,78)	(4.192,78)	(1.332,00)	(601,20)

Fuente: (Vásquez, 2017)

4.5.2.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

1. La tasa Interna de Retorno (TIR) es un promedio de los futuros rendimientos esperados de la inversión, en términos generales o comunes se conceptualiza como el valor neto igual a cero.

Ilustración 13: TIR (Taza Interna de Retorno)

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_F t}{(1 + TIR)^t} - I_0 = 0$$

Fuente: (Métodos de evaluación financiera en evaluación de proyectos, 2011)

Donde:

Tabla 26: Fórmula Tasa Interna de Retorno (TIR)

Sigla	Significado
Vft	Flujo de caja en el periodo de t
I	Es el valor de la inversión
n	Numero de periodos considerado

Fuente: (Vásquez, 2017)

Los criterios para la aceptación par TIR son los siguientes:

2. Si $TIR \geq r \rightarrow$ se aceptara el proyecto, la razón es que el proyecto da una rentabilidad mayor que la rentabilidad mínima requerida (el costo de oportunidad).
3. Si $TIR < r \rightarrow$ Se rechazara el proyecto, la razón es que el proyecto da una rentabilidad menor que la rentabilidad mínima requerida. Don r es el porcentaje de interés esperado.

Tabla 27: Calculo del TIR

	Computación en la Nube	Infraestructura Propia
Inversión	2.358,60	38.420,63
TIR	329%	NaN

Fuente: (Vásquez, 2017)

4.5.2.3 Periodo de Recuperación (PER)

El plazo de recuperación descontado es una versión de plazo de recuperación simple más confiable ya que tiene el valor de dinero en el tiempo. Depende del flujo de efectivo de caja y los costos que no se recuperaron a lo largo del tiempo como lo muestra la siguiente ecuación.

$$\text{PER} = \frac{\text{Precio de las Acciones}}{\text{Resultado Anual}}$$


Ilustración 14: Periodo de Recuperación (PER)

Fuente: (Duffus Miranda, Dayana., 2007)

Donde:

Tabla 28: Fórmula Periodo de Recuperación

Sigla	Significado
PER	Periodo de recuperación
FE	Flujo Efectivo de Caja

Fuente: (Vásquez, 2017)

Con este criterio se mide el número de años que transcurrirán desde el momento que inicia el proyecto de inversión y que se requieren para recuperar el capital invertido en

*el mismo mediante sus utilidades netas, considerando la depreciación y demás gastos del área, en otras palabras, se dice que es el periodo entre el inicio de la aplicación de la inversión hasta que se obtiene el primer saldo positivo.***Tabla 29: Calculo PER**

	Computación en la Nube	Infraestructura Propia
Flujo de Caja	48.841,00	48.841,00
Precio de Acciones	2.358,60	38.420,63
PER	20,71	1,27

Fuente: (Vásquez, 2017)

4.5.2.4 Relación Costo Beneficio (B/C)

La relación (B/C) de un proyecto de inversión está dada por el coeficiente que hay entre el Valor Actual Neto, y el Valor Actual de la inversión VAP es decir:

$$B / C = \frac{VAN}{VAP}$$

Ilustración 15: Relación Costo Beneficio (B/C)

Fuente: (Iniciativa económica para el desarrollo local Evaluación económica, 2012)

Donde:

Tabla 30: Fórmula Relación Costo Beneficio (B/C)

Sigla	Significado
B	Beneficio
C	Costo
VAN	Valor Actual Neto
VAP	Valor Actual de Inversión

Fuente: (Vásquez, 2017)

Los criterios para relación Costo beneficio (B/C) son los siguientes:

1. Si $(B/C) > 1$, los ingresos son mayores que los egresos, entonces el proyecto es rentable.
2. Si $(B/C) < 1$, los ingresos son menores que los egresos, entonces el proyecto no es rentable.

Tabla 31: Relación Costo - Beneficio

	Computación en la Nube	Infraestructura Propia
VAN	32.216,46	(31.207,07)
VAP	48.841,00	48.841,00
C/B	0,66	(0,64)

4.5.2.5 Solución en la Nube

Como mencionamos anteriormente la factibilidad se realiza con las necesidades existentes de la empresa Bupartech, donde se implementarán un servidor SQL Server BD, por consecuencia a la investigación escogeremos la opción de Windows Azure por tener mayor beneficio con la empresa como hemos mencionado anteriormente es parnet de Microsoft a la cual nosotros somos un canal adscrito.

Para implementar los servidores en la nube escogimos Windows Azure que presenta un entorno virtual que permite utilizar interfaces de servicio web para iniciar instancias con distintos sistemas operativos.

En la calculadora de precios de Microsoft Azure encontramos el servidor virtual que vamos a implementar.

Microsoft Azure Estimate				
Su presupuesto				
Service type	Custom name	Region	Description	SKU
				Estimated Cost
Virtual Machines		West US	1 D1 (1 vCPU; 3.5 GB de RAM); AHB para Windows Server: (solo SO); 3 años de reserva; 0 discos de sistema operativo administrados: \$50	\$24,56
SQL Database		East US	Base de datos única, capa Estándar, nivel S0, 10 DTU, 250 GB de almacenamiento por base de datos	\$14,76
Support			Free level	Support \$0,00
				Monthly Total \$39,31
				Annual Total \$471,77

Ilustración 16: Calculadora Windows Azure

Fuente: (Azure, Calculadora de Precios, 2017)

En la siguiente tabla se detalla el costo por año en la solución en la nube.

Tabla 32: Costo Total Solución en la Nube

Producto y Servicio	Costo por Mes	Costo 1 Año	Costo 2 Año	Costo 3 Año	Costo 4 Año	Costo 5 Año	Costo Total
Windos Azure	\$ 39,31	\$ 471,72	\$ 471,72	\$ 471,72	\$ 471,72	\$ 471,72	\$ 2.358,60
TOTAL	\$ 39,31	\$ 471,72	\$ 471,72	\$ 471,72	\$ 471,72	\$ 471,72	\$ 2.358,60

Fuente: (Vásquez, 2017)

4.5.2.6 Infraestructura Propia

Para la solución de infraestructura propia se debe tomar en cuenta lo siguiente:

Tabla 33: Características del Servidor

Equipo	Procesador	Memoria	Almacenamiento	Precio
--------	------------	---------	----------------	--------

Power Edge T330	Intel® Xeon® E3-1200 v6	Arquitectura: hasta 2400MT/s DDR4 DIMM Tipo de memoria: UDIMM Sockets del módulo de memoria: 4 RAM máximo: hasta 64 GB	SATA de 2,5" (7200) SSD SATA de 2,5" nearline SAS de 2,5" y 7200 RPM Discos duros SAS de 2,5" de 10.000	\$ 1.886
-----------------------	----------------------------	--	--	-----------------

Fuente: (Ecuador, 2016)

Para cubrir el tema de almacenamiento se escogió el siguiente equipo:

Tabla 34: Características unidad de Almacenamiento NAS

Equipo	Capacidad	Conexiones	Precio
DELL POWERSHIELD NF100	2TB o 4TB (con SATA)	Ethernet Gigabit: 1 conector RJ45 10/100/1000	\$ 980

Fuente: (DELL Ecuador., 2016)

El gasto por concepto de personal se considera con todos los beneficios de ley, aportaciones, décimo tercero, décimo cuarto, el cual es el técnico de la infraestructura actual, en este caso se tomará en cuenta con un sueldo básico \$375.

Tabla 35: Gasto de Personal Sistemas

Gasto	Sueldo Basico	Primer Año	Segundo Año	Tercer Año	Cuarto Año	Quinto Año	TOTAL
Personal	375,00	4.500,00	4.815,00	5.152,08	5.512,68	5.898,60	25.878,36
IESS	45,56	546,75	48,75	52,16	55,82	59,72	763,21
Decimo Tercero	375,00	375,00	401,25	429,34	459,39	491,55	2.156,53
Decimo Cuarto	375,00	375,00	401,25	429,34	459,39	491,55	2.156,53
TOTAL		5.796,75	5.666,25	6.062,92	6.487,28	6.941,42	30.954,63

Fuente: (Vásquez, 2017)

Se debe considerar el mantenimiento, aire acondicionado, UPS, licencias para el servidor el cual se detalla continuación:

Tabla 36: Licencias y Otros

Concepto	Cantidad	TOTAL
Aire Acondicionado	1	1.200,00
UPS	1	1.500,00
Licencia Windows Server 2012	1	1.900,00
TOTAL		4.600,00

Fuente: (Vásquez, 2017)

Por lo que se resumiría en costos totales entre licencias, equipos, gastos del personal y otros en el siguiente detalle a continuación:

Tabla 37: Inversión de Equipos y personal

Concepto	Inversión
Servidor	1.886,00
Almacenamiento	980,00
Personal	30.954,63
Licencia y Otros	4.600,00
TOTAL	38.420,63

Fuente: (Vásquez, 2017)

4.5.2.7 Estudio de Factibilidad Legal

Es indispensable analizar los aspectos legales que conllevan la prestación o contratación de un servicio de tecnología en la nube. Entre los aspectos más relevantes relacionados con Cloud Computing se encuentran, la confidencialidad de datos y seguridad de la información, riesgos entorno al manejo de la información en la nube para las investigaciones gubernamentales, además el análisis de derechos de propiedad intelectual y seguridades. Por lo que las empresas que vayan por la línea de la utilización de Cloud Computing deben tomar varios aspectos contractuales y de jurisdicción externa a la nacional.

En Cloud Computing existen normativas legales debido a que el proveedor de servicios en la nube provee recursos informáticos y debe conservar la información del cliente en virtud del servicio contratado, el cliente define las especificaciones del contrato a ser cancelado.

En naturaleza jurídica, la computación en la nube no es servicio de telecomunicaciones, por lo que el cliente y el proveedor deben tener una relación jurídica de tipo civil y a su vez con el contrato privado.

Dentro de La ley de la República del Ecuador no existe ley, artículo o normativa respecto a la computación en la nube por lo que podemos hacer referencia a la “Ley de Comercio Electrónico Firmas y mensajes de Datos” en el cual nos podemos referir al capítulo II artículo del 45 al 47 de esta ley, donde encontramos la parte legal de importancia en los numerales 18 del Artículo 23 de la Constitución, que garantiza la libertad de contratación de servicios de tecnología como un derecho civil de los ciudadanos ecuatorianos.

Art. 45.- Validez de los contratos electrónicos. – Los contratos podrán ser instrumentados mediante mensajes de datos. No se negará validez o fuerza obligatoria a un contrato por la razón de haberse utilizado en su formación uno más mensajes de datos.

Art. 46.- Perfeccionamiento y aceptación de los contratos electrónicos. – El perfeccionamiento y aceptación de los contratos electrónicos se someterá a los requisitos previstos en las leyes y se tendrá como lugar de perfeccionamiento el que acordaren las partes.

La recepción la confirmación de recepción o apertura de mensaje de datos, no implica aceptación del contrato electrónico, excepto acuerdo de las partes.

Art. 47.- Jurisdicción. – E n caso de controversias las partes se someterán a la jurisdicción estipulada en el contrato, a falta de esta se sujetarán a las normas previstas por el Código de procedimiento Civil Ecuatoriano y esta ley siempre y cuando no se trate de un contrato sometido a la ley orgánica de defensas del consumidor en cuyo caso se determinara de domicilio el del consumidor o usuario. (13-10-2011) Organización de Estado Americanos.

Tanto en el Artículo 45 y 46 se encuentra de por medio la garantía de respeto a la voluntad de las partes, ante todo. Nótese, en este sentido que la contratación electrónica y temática es el revestimiento tecnológico y contemporáneo del antiguo principio de la voluntad de las partes.

En este contrato se deben establecer todas las condiciones de la prestación del servicio de Cluod Computing, señalaremos las más importantes a continuación:

1. El Modelo de servicio Contratado
2. El Precio de los servicios
3. El deber del proveedor respecto a guardar confidencialidad de la información entregada.
4. La responsabilidad del proveedor sobre la información entregada por el cliente.
5. Periodo de tiempo en el cual se prestará el servicio.
6. Qué hacer con la información entregada al culminar la relación.

En el Ecuador no existe una regulación específica respecto a Cloud Computing, podemos hacer referencia a disposiciones legales que tratan sobre las comunicaciones en general y su regulación, tomando en cuenta que el internet es parte de los servicios públicos de telecomunicaciones.

En el artículo 9 de la Ley de Comercio Electrónico Firmas Electrónicas y Mensajes de Datos, encontramos que la recopilación y uso de los datos personales deberá responder a los derechos de privacidad, intimidad y confidencialidad del usuario garantizados por la constitución política del Ecuador, estos datos podrán ser utilizados o transferidos únicamente con autorización del titular u orden de autoridad competente.

No será preciso el consentimiento para recopilar datos personales de fuentes accesibles al público, cuando se recojan para el ejercicio de las funciones propias de la administración pública, en el ámbito de su competencia y cuando se refieren a persona vinculadas, por una relación de negocios, laboral, administrativa o contractual y sean

necesarios para el mantenimiento de las relaciones es o para el cumplimiento del contrato. (Idrobo, 2011).

En el artículo 49 y 50 se menciona que el vida periódico de mensajes de datos con información de cualquier tipo, en forma individual o través de listas de correo, o mediante cadenas de mensajes, el emisor de los mismos deberá proporcionar medios expeditos para que el destinatario en cualquier momento pueda confirmar su suscripción o solicitar exclusión de las listas, cadena de mensajes o base de datos, en las cuales se halle inscrito y que ocasionen el envío de los mensajes de datos referidos.

En el artículo 57 se menciona **“Infracciones Informáticas”** Se consideran infracciones informáticas las de carácter administrativo y las que se tipifican mediante reformas del Código Penal, en la presente Ley.

En el artículo 58 que en caso de que la información obtenida se refiera a seguridad nacional, a secretos comerciales o industriales la pena será de uno a tres años de prisión y multa de \$1000 a \$1500 dólares, Con respecto a la divulgación o la utilización fraudulenta que se realiza por parte de³ la persona o personas encargadas de la custodia o utilización legítima de la información, estas serán sancionadas con penas de reclusión menor de 6 a 9 años y una multa de \$2000 a \$10000 dólares.

Se debe tomar en consideración los aspectos señalados anteriormente ya que es de suma importancia para la empresa constructora analizar el contrato de prestación de servicio así como tener claro todos los aspectos suscritos en el SLA (Service Legal Agreement) Acuerdo de servicio legal.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

1. Según la evaluación económica realizada en el presente trabajo a diferencia de los sistemas de hardware y software tradicional cloud no requiere de una inversión inicial para comenzar a utilizar las soluciones.
2. Se paga una suscripción mensual por número de usuarios o bien a utilización de recursos esto hace atractivo para la utilización de empresas PYMES.
3. Como se pudo ver en la presente Metodología el Cloud Computing se ha convertido en una solución escalable, flexible, económica que se puede utilizar ya al momento a nivel informático en las empresas a nivel nacional, siendo la implementación en Bupartech o empresas PYMES o en compañías más grandes.
4. De lo que nos podemos dar cuenta en el presente trabajo tener una infraestructura híbrida es de gran ayuda para el acceso a trabajo en el tratamiento de base de

datos, tiene una gran amplitud de respaldos sin necesidad de consumir espacio en nuestra infraestructura, además tenemos la ventaja de bajar respaldos en los últimos 35 días de la base de datos sin necesidad de hardware.

5. La ventaja del modelo que estudiamos (IaaS) es que los usuarios son libres de escoger las diferentes máquinas virtuales, sistemas operativos, cantidad de memoria RAM, teniendo privilegios de administrador para configurar lo que se requiera en el momento que se solicite y con la ventaja que si algo no estamos de acuerdo lo podemos dejar de utilizar.
6. Una vez determinado el análisis de factibilidad nos podemos dar cuenta en el resultado que la computación en la nube es más económica y no se requiere muchos aspectos técnicos y físicos que se requieren la infraestructura tradicional.
7. En la parte de derecho nos podemos dar cuenta que en el Ecuador aún no existe esa legislación que se debe tener entre los proveedores con los clientes.

5. 2 RECOMENDACIONES

1. Es importante hacer un piloto en Cloud Computing, hoy en día existen pruebas gratis de hasta 90 días en internet el cual se puede verificar las cargas de información, procesamiento y rapidez de base de datos, máquinas virtuales entre otras.
2. Se recomienda la división en varias capas dentro de las aplicaciones, esto permitirá manejar de mejor manera la información de base de datos, esto según varíe los requerimientos.
3. Con el fin de utilizar en complemento cloud computing para mejorar costos es la utilización de sistemas operativos Open Source, como Linux para funcionar en forma independiente a la plataforma que se utiliza.

4. En el caso de que no sea posible verificar directamente las medidas de seguridad del proveedor, se debe contemplar garantías alternativas como la intervención de un tercero para auditar las medidas de seguridad.
5. Se debe hacer una proyección de gastos a mediano y largo plazo y al tiempo planificar si la infraestructura actual se va a mantener o crecerá.
6. Se debe tomar en cuenta el tema legal ya que es muy importante porque no se tiene una ley en la cual estipule las condiciones tanto para el proveedor como el cliente.

Bibliografía

- Amazon, A. (Agosto de 2016). *AWS nombrado líder en el informe de Magic Quadrant en referencia a la infraestructura como servicio (IaaS) por sexto año consecutivo*. Obtenido de <https://aws.amazon.com/es/resources/gartner-2016-mq-learn-more/>
- Apser. (25 de 11 de 2015). *Comparativa: Amazon Web Services vs. Microsoft Azure vs. Google Cloud Platform*. Obtenido de <http://www.apser.es/blog/2015/11/25/comparativa-amazon-web-services-vs-microsoft-azure-vs-google-cloud-platform/#>
- Azure, M. (2017). *Calculadora de Precios*. Obtenido de Configure productos de Azure y calcule sus costos.: <https://azure.microsoft.com/es-es/pricing/calculator/#virtual-machines2>
- Azure, M. (2017). *Soluciones de Azure*. Obtenido de <https://azure.mirosoft.com/es-es/solutions/>
- Claranet. (2017). *Un líder en el cuadrante mágico de Gartner*. Obtenido de <https://www.claranet.es/lider-cuadrante-magico-de-gartner-cloud-hosting>
- Cloud, C. D. (31 de Octubre de 2011). *Los 25 mejores proveedores de servicios cloud*. Obtenido de <http://www.computerworld.es/cloud/los-25-mejores-proveedores-de-servicios-cloud>
- Cloud, I. (s.f.). *Servicios de Cloud Computing*. Obtenido de <https://www.ibm.com/cloud-computing/mx/es/what-is-cloud-computing.html>

- CloudSeth. (19 de Octubre de 2011). *El Top 25 de los proveedores Cloud 2017 Baquia*.
Obtenido de <https://www.baquia.com/emprendedores/2011-10-19-cloudseth-el-top-25-de-las-proveedores-cloud>
- CNT. (2016). *CORPORACIONES*. Obtenido de <http://cntempresas.com/correo-electronico-cnt-cloud/>
- Computing, R. C. (2017). Revista Cloud computing Top 100 de mejores proveedores Cloud computing. *Top 100 de mejores proveedores Cloud computing*.
<https://www.revistacloudcomputing.com/2012/06/top-100-de-proveedores-de-servicios-cloud/>. Obtenido de <https://www.revistacloudcomputing.com/2012/06/top-100-de-proveedores-de-servicios-cloud/>
- Dimensión, N. -D. (2015). *Modelos de Despliegue Cloud privado, cloud público y cloud híbrido*.
Obtenido de <https://www.nexica.com/es/blog/modelos-de-despliegue-cloud-cloud-privado-cloud-p%C3%BAblico-y-cloud-h%C3%ADbrido>
- Duffus Miranda, D. (2007). *Otros Conceptos de Contabilidad y finanzas*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/>
- Económica, E. (2012). *Iniciativa económica para el desarrollo local Evaluación económica*.
Obtenido de http://www.dhl.hegoa.ehu.es/iedl/Materiales/19_Evaluacion_economica.pdf
- Ecuador, D. (2016). *Servidor en Torre Power Edge T330*. Obtenido de <http://www.dell.com/ec/empresas/p/poweredge-t330/pd>
- Financiera, E. (2011). *Métodos de Evaluación Financiera en Evaluación de Proyectos*. Obtenido de www.ilustrados.com/documentos/razfinanc.doc
- Hostingred. (2015). *Información de Tecnologías Cloud* . Obtenido de https://www.hostingred.com/cloud/informacioncloud/?gclid=EAlaIqobChMI7s33pPul1QIVkyOBCh3GwQeqEAAYAiAAEgKHxvD_BwE
- Idrobo, M. (10 de Mayo de 2011). *Ley de Comercio Electrónico firmas electrónicas y mensajes de datos*. Obtenido de <http://majosmoni.lacocelera.net/post/2011/05/10/ley-comercio-electronico-firmas-electronicas-y-mensajes-de>
- Jara Collahuazo, J. A. (18 de Mayo de 2012). *Análisis de Factibilidad en la implementación de tecnologías cloud computing en empresas del Ecuador Quito- Ecuador*. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/4649>
- Job, F. &. (Noviembre de 2013). *Modelos de despligue de Cloud*. Obtenido de <http://www.friendsandjob.com/modelos-de-despliegue-de-cloud/>
- Lastras Hernansanz, J. L. (2009). *Arquitecturas de red para servicios en Cloud computing*.
Obtenido de http://eprints.ucm.es/9452/1/Arquitectura_de_red_para_servicios_en_Cloud_Computing-_Jorge_Lastras_Hernansanz%2C_Javier_L%C3%A1zaro_Re.pdf
- Lastras Hernansanz, J. L. (2009). *Arquitecturas de red para servicios en Cloud computing*,.
Obtenido de

- http://eprints.ucm.es/9452/1/Arquitectura_de_red_para_servicios_en_Cloud_Computing-_Jorge_Lastras_Hernansanz%2C_Javier_L%C3%A1zaro_Re.pdf
- LEXIS. (Octubre de 2011). *Organización de Estado Americanos, Ley de Comercio Electrónico firmas y mensajes de Datos. Registro oficial Suplemento 557*. Obtenido de http://www.oas.org/juridico/PDFs/mesicic4_ecu_comer.pdf
- Logroño, E. (2017). *Análisis de los servicios Cloud Computing para una gestión empresarial eficaz*. Quito.
- Mell, P. T. (Octubre de 2009). *EL NIST Definición de Cloud Computing*. Obtenido de Instituto Nacional de Estándares y Tecnología. EEUU: <http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>
- Mell, P. T. (Octubre de 2009). *EL NIST Definición de Cloud Computing*. Obtenido de <http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>
- PCWorld. (2018). ISACA fija seis principios clave para lanzamientos cloud. *PCWorld*. Obtenido de www.pcworld.es/business-ti/isaca-fija-seis-principios-clave-para-lanzamientos-cloud
- Prospecnet, D. r. (2015). *Computación en la Nube*. Obtenido de http://www.prospecnet.com/A_LaNube.aspx
- Quito, C. d. (06 de 2017). *Boletín Jurídico*. Obtenido de http://www.ccq.ec/wp-content/uploads/2017/06/Consulta_Societaria_Junio_2017.pdf
- Ramírez Almaguer, V. M. (Marzo de 2009). *Etapas del Análisis de Factibilidad, Compendio Bibliográfico en contribuciones a la Economía*. Obtenido de <http://www.eumed.net/ce/2009A/>
- Ramírez, P. (2016). *Los 10 mejores proveedores de software en la nube*. Obtenido de <https://blog.acuerdocreativo.com/los-10-mejores-proveedores-de-software-en-la-nube>
- Reservados, D. (2009 - 2013). *Que es Cloud Computing*. Obtenido de http://cloud-america.com/?page_id=257
- Reservados, D. (s.f.). *Infraestructura como servicio, Software como servicio Plataforma como servicio*. Obtenido de IaaS – SaaS – PaaS: <http://www.whatisthecloud.ca/iaas/>
- SL, E. (14 de Junio de 2017). *Aun no trabajas en la Nube*. Obtenido de <http://www.euroforum.es/blog/y-tu-aun-no-trabajas-en-la-nube/>
- SRI. (17 de Mayo de 2013). *Servicio de Rentas Internas SRI Leyes, Reglamentos, Resoluciones, Circulares, Convenios internacionales, Instructivos publicados en Registro Oficial*. Obtenido de <http://www.sri.gob.ec/web/guest>
- Telefónica, C. 2. (2015). *Infografía: Cloud Computing y sus beneficios para las Pymes*. Obtenido de <http://destinonegocio.com/ec/gestion-ec/infografia-cloud-computing-beneficios-pymes/>
- Vásquez, C. (12 de 12 de 2017). *Costo Total de Solución en la Nube*. Quito.

Villarrubia, C. (04 de Abril de 2014). *Data Center Dynamics*. Obtenido de <http://www.datacenterdynamics.es/focus/archive/2014/04/cnt-ofrecer%C3%A1-cloud-desde-sus-dos-mega-data-centers>

Web, S. A. (2017). *Soluciones en la Nube*. Obtenido de https://aws.amazon.com/es/solutions/?nc2=h_ql_s